



# 塩ビと建設材料

土木・設備から建築材料まで

 塩ビ工業・環境協会 URL:<http://www.vec.gr.jp>

 塩化ビニル環境対策協議会 URL:<http://www.pvc.or.jp>

〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1  
TEL.03(3297)5601 FAX.03(3297)5783

塩ビと建設材料

土木・設備から建築材料まで

塩ビ工業・環境協会／塩化ビニル環境対策協議会

# 塩ビと建設材料

土木・設備から建築材料まで

塩ビ工業・環境協会  
塩化ビニル環境対策協議会

# PVC Construction Materials

## はじめに

多くのビルや家屋或いはその他の構築物には、鉄を中心とした金属材料、木材、石材、ガラス、更にプラスチック等の素材が大量に使用されています。これらの素材が利用されているのは、それぞれに当然の理由があります。構築物として要求される強度を有する、長年環境中に晒されながら変化しない性質或いは美観を有する、更には要求される特殊な機能を有する等です。

この建築・建設分野においても多くのプラスチック類が活躍していますが、プラスチック類は一般には構造材としてより、特殊な機能素材として使用されています。そのような機能素材製品として、比較的によく知られているものにパイプ、電線被覆材、壁紙、床材、等があります。これらの製品は、かつては他の素材で生産されていましたが、その後、徐々にプラスチック素材に変えられて行きました。製品によっては一部、或いはほとんど全てがプラスチック素材に変更されました。その理由は、耐久性、施工性、装飾性等が格段に改善され、さらに低コストでの提供が可能となったからです。

このようにプラスチック素材には他の素材にはない優れた性能・機能が備わっているといえますが、上に紹介した製品のプラスチック化に貢献したのが、実は、「塩ビ」なのです。塩ビの正式名称は「塩化ビニル樹脂」といいますが、一般には「塩ビ」として親しまれています。

ここに挙げたのは数例に過ぎませんが、建築・建設分野で活用されている塩ビ製品は実に様々です。このように塩ビ素材が多用途に使用され、社会に広く認められるようになった背景には、多くの人々の努力と熱意、更には利用者の方々の理解と協力があったことであり、塩ビ業界としては、関係者の皆様に深く感謝申し上げます。しかし、このようにして生まれてきた多くの塩ビ製品が、過去において誤解に基づく塩ビバッシングにより、少なからぬ被害を蒙ってしまったことは残念なことでした。

私たち塩ビ業界が、今回『塩ビと建設材料』として小冊子にまとめましたのは、世の中の多くの方々のご理解とご努力で、ここまで社会に貢献できるようになった塩ビ素材を、改めて業界自身が見直し、更にはこれら製品をご利用になる方々への便を図り、一層のご理解を得て、私たち業界の一層の発展を願ってのことです。

この小冊子が利用者の方々の皆様のお役に立つことができれば、これに勝る喜びはありません。

平成19年6月  
塩ビ工業・環境協会  
専務理事 西出徹雄

# 目次

## 第1章

### 総論

- 1 塩ビ素材の特徴と貢献(工学博士 牧野 哲哉).....7
- 2 塩ビ建設材料と動向(塩ビ工業・環境協会 梶ヶ野 彰).....17

## 第2章

### 製品各論(寄稿集)

#### A 土木・設備

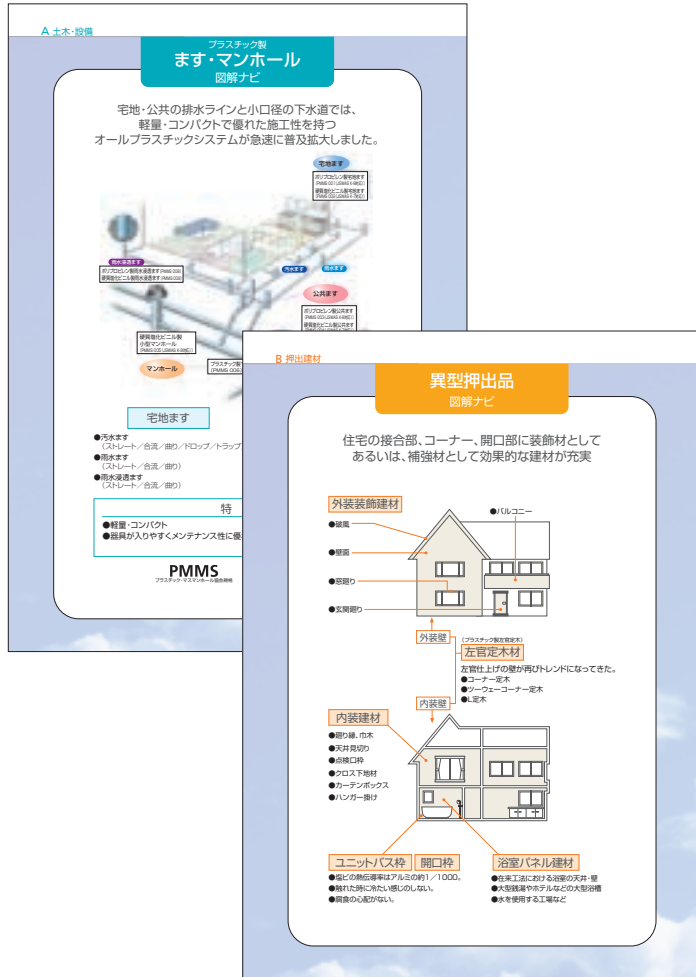
- A-1 上下水道管等、継手各種.....塩化ビニル管・継手協会.....27 (図解ナビ 37)
- A-2 プラスチック製ます、マンホール.....プラスチック・マスマンホール協会.....39 (図解ナビ 41)
- A-3 プラスチックバルブ.....塩化ビニル管・継手協会.....43
- A-4 土木用遮水シート.....土木シート技術協会.....45 (図解ナビ 53)
- A-5 軟質塩化ビニルホース.....日本ビニルホース工業会.....55
- A-6 塩ビ被覆電線.....(社)日本電線工業会.....60 (図解ナビ 64)

#### B 押出建材

- B-1 樹脂サッシ(塩ビサッシ).....樹脂サッシ普及促進委員会.....68 (図解ナビ 73)
- B-2 樹脂サイディング(塩ビサイディング).....樹脂サイディング普及促進委員会.....75
- B-3 硬質塩化ビニル板.....日本プラスチック板協会.....79
- B-4 塩ビ雨樋、耐酸被覆鋼板.....塩ビ雨樋協会.....83
- B-5 異型押出品.....押出製品リサイクル協会.....88 (図解ナビ 94)
- B-6 塩化ビニル製建築用ガスケット.....建築ガスケット工業会.....96

#### C シート系建材

- C-1 ビニル壁紙(ビニルクロス).....日本ビニル工業会.....103
- C-2 ビニル系床材料.....インテリアフロア工業会.....107 (図解ナビ 115)
- C-3 タイルカーペット.....日本カーペット工業組合.....117
- C-4 膜構造建築物.....(社)日本膜構造協会.....120 (図解ナビ 124)
- C-5 塩化ビニル樹脂系防水シート.....合成高分子ルーフィング協会.....126 (図解ナビ 128)
- C-6 塩ビ鋼板.....樹脂化粧鋼板会.....130
- C-7 粘着材付き半硬質化粧フィルム.....日本ビニル工業会.....134
- C-8 カッティングシート、マーキングフィルム.....日本ビニル工業会.....136
- C-9 ポリ塩化ビニル粘着テープ.....日本粘着テープ工業会.....138 (図解ナビ 142)



#### 図解ナビについて

総論及び製品各論のそれぞれの最終ページの一部に『図解ナビ』という項目があります。このページは、各項目の内容や補足を図や簡条書きの文章で簡単にまとめたものです。各製品の概要や一度読み終えた内容を簡単に再確認していただく時にご活用ください。





# 第 1 章

## 総論

- 1 塩ビ素材の特徴と貢献
- 2 塩ビ建設材料と動向

# 塩ビ素材の特徴と貢献

工学博士 牧野哲哉

## 1. 塩ビ工業の発展と社会貢献

高分子の概念が確立されたのは1920年代、ポリ塩化ビニル(以下塩ビと記す)を始めて合成したのはドイツのE.Baumennで1929年の事である。更に合成高分子材料の工業生産が始まるのは1940年代になってから。塩ビの生産は、第二次世界大戦当時、既に、ドイツ、アメリカで年産4、5万トンに達し、重要な軍需物資(合成繊維原料、電線被覆材)の一つであった。真珠湾攻撃に参加した新鋭空母「翔鶴」は燃えない電線、塩ビ被覆電線であった事は、伝えられる少ない秘話の一つである。

日本では、太平洋戦争開戦の直前、日本窒素肥料(現チッソ)と横浜護謨製造所(現横浜ゴム)が、各々独立に、塩ビの試作を開始していたが、それらの設備は戦争で破壊されてしまった。

戦争で荒廃した国土を再建、復興の槌音と共に、化学産業も、食料増産のための肥料生産から先ず立ち上がる。石灰窒素の原料、カーバイドの生産が始まり、ベンベルグ製造に必要な苛性ソーダのための食塩電解が始まるや、必然的にカーバイド法の塩ビの生産が誘導された。それは資源の無い日本にとって、石と塩と炭から、水力発電の電力を使って生産できる貴重なプラスチック工業であった。

塩ビは最初、レザー、フィルム・シートに成形され、ゴムに代る軟質日用雑貨として使用された。長い間、郵便配達の仕事が着た雨合羽、ハンドバッグ、ベルト、靴等である。やがて、懸濁重合法が開発されて以降、品質が向上し、成形加工技術の進歩と相俟って、今日の塩ビの極めて広い用途が次々と開発、実用化された。米軍の占領統治から開放されたサンフランシスコ平和条約締結前後から略10年の間、戦後の復興期の出来事である。

塩ビは、東京オリンピック開催に始まる高度経済成長期までの化学工業創成期、石油化学スタート

前夜を支えた化学製品のの一つであり、現在のプラスチック材料発展の先駆的な役割を果たした。

今日では、塩ビは、私達の身の回りのみならず社会インフラの重要な部分に使用されている。電線被覆材の70%は塩ビであり、紫外線と風雨に耐えて数十年に亘り電線を保護する。

24,000haにも及ぶ田畑を潤した日本初の大規模灌漑施設、愛知用水は、今から45年前に完成した。これには、延べ415kmの硬質塩ビパイプが使用され、現在もお支障なく継続使用されている。

このような長期間に亘る使用実績のあるプラスチックは塩ビ以外には無い。現在の下水管工事総延長の84%、上水道事業で使われるパイプの32%は硬質塩ビパイプ、残りは金属パイプである。特に、飲み水は味覚の上からも金属の使用は適切でなく、浄水施設では、大型バルブに至るまで硬質塩ビが使われている。この他、硬質塩ビパイプは、地下埋設電力ケーブル保護管、光ファイバーケーブル保護管にも使われている。

北に位置するヨーロッパやカナダの家屋は、厳冬に耐える断熱、密閉構造である。木材の豊富なカナダは別にして、ヨーロッパ、北アメリカでは第二次大戦後、塩ビが、窓枠、外壁材に採用された。ドイツの建築基準では、建材の耐用年数は百年が要求され、塩ビ窓枠も例外ではない。しかもリサイクル体制も確立している。日本でも、空調設備が普及、省エネルギーの必要から、家屋の断熱基準が改正された。今後、塩ビを使用した断熱サッシが普及することになる。

床材、壁材等を初めとする建築・設備資材として使用される塩ビは単にコストパフォーマンスが良いと言うだけではない。病院の施設資材は、衛生性、抗菌・滅菌性が重要、半導体工場では低揮発性、防塵性、静電防止、耐薬品性が重要であるが、こ

のような特性を付与する場合、塩ビが最適な材料である。最近、液晶テレビが急速に普及した。その液晶パネルは、硬質塩ビ製のそれ専用の処理槽無しには作れない。

土木工事でも、海面埋め立て地や河川堤防の防水・遮水シートとして塩ビは欠かせない材料である。最近の例では、関西空港、中部国際空港の埋め立てに塩ビ遮水シートが使用された。

医療施設、器具での塩ビの貢献も見落とせない。人工透析の血液回路やカテーテル、血液バッグには塩ビが使用される。柔軟で且、必要な弾性と耐磨耗性を持つことに加え、何よりも血液を凝固させない。因みに日本の人工透析の患者は約25万人、輸血を受ける人は百万人を越える。塩ビ製の医療器具は、今、この瞬間にもそれらの人々を救いつけている。

一方、汎用プラスチックの研究開発が一巡し、石油化学コンビナートでの生産が安定した1980年代以降は、大学や学会で汎用プラスチックが研究対象になる機会も無くなり、企業の研究者を除いて、公的研究機関では汎用プラスチックの研究者は極めて少なくなってしまった。

このためかどうかは判らないが、環境問題の議論には、企業側の研究者が参加する機会が少く、プラスチックに係わる部分に誤解や不適切な内容のものが散見される。以下、環境の面からも塩ビに関わる理解を深めて貰うため、塩ビの特徴を解説する。

## 2. ポリ塩化ビニルの特徴

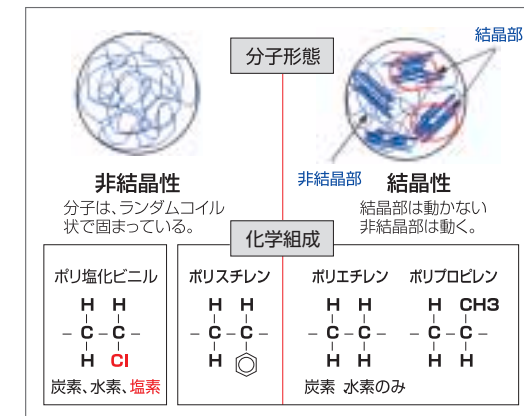
工業材料(金属、セラミックス、高分子)の本質は、構成元素(化学組成)と、それらの結合・集合形態(結晶構造、分子の集合マイクロ構造)によって決まる。

図1は、汎用プラスチックの構成元素と分子形態を示したものである。

塩ビとポリスチレン(PS)の分子は非結晶性で、紐状の分子が絡まって固まり、動かない状態(ガラス状態)になっている。ポリエチレン(PE)とポリプロピレン(PP)は結晶性である。分子が微小な無数の結晶を作り集まった状態で、やはり動かないが、非結晶の部分は液体の状態で動く。塩ビの化学組成は、

塩素を持つが、PS、PE、PPは炭素と水素のみである。

図1 汎用プラスチックの構造



日常感覚的にはプラスチックはどれも良く似ているため、一方に不都合があった場合、他のものに替えるのは簡単だろうと考え勝ちである。しかし、塩ビの特徴は、塩素原子を持ち、非結晶性である事に因る。炭素と水素のみで構成されたPSや結晶性のPE、PPで置き換えるのは、性能的にも、機能的にも相当に難しい。

表1 ポリ塩化ビニルとポリエチレンの基礎物性の違い

	ポリ塩化ビニル	ポリエチレン
ガラス転移点(℃)	80	-25
融点(℃)	210	110
分子間凝集力(cal/mol)	4100	1100
酸素指数	45	17

表1に、塩ビとPEの基礎物性を示した。両者が如何に違うか判る。PEは、極性基を持たない材料であるため分子間力が弱く、液体の部分(非結晶部)と固体の部分(結晶部)が混在する。巨大分子とする事で、多数の微結晶の集合体とし、微結晶同士を繋ぐ分子鎖の密度を上げて必要な物性を得ている。しかし、この本質のため、透明性に劣り、機械強度は小さく、液体の部分は長期には流動変形する。また、結晶性故に、印刷、接着、溶接等の二次加工性に劣る。また、構成元素が炭素と水素のみであるが故に、酸素や紫外線により劣化し易く、耐久性に乏しく、着火すればその火力は石油に等しい。



塩ビは極性の強い塩素を持つため、分子間力は強く、汎用プラスチックの中では最も機械強度が大きく、化学的に安定で耐久性に富み、最も燃え難い。ガラスと同じで透明で、印刷、接着、溶接等の二次加工が容易である。一方、熱的に不安定な所があり、急激な外力（衝撃）には弱い。高分子材料は粘弾性体であり、降伏点以下であっても外力を加え続ければ変形を起こす。これをクリープ変形と言う。塩ビはガラス転移点が80℃で、室温では分子運動が固定しているためクリープ強度も長期に安定している。一方、非結晶部分が液体として挙動するPE、PPではクリープ変形しやすい。即ち、PE、PPは、小さな荷重でも継続的に長期に負荷される用途での使用は変形を避け得ない。

更にまた、成形加工時、溶融状態から固化する時に、PE、PPは再結晶化のため寸法変化が大きく精度の良い成形が難しいばかりか、成形時の内部歪の緩和が遅く、使用期間中にも変形が進行する。一方、PSは耐衝撃性が不足し、これを改良したABSは、次に述べる自然環境下の耐久性に乏しい。

図2 高分子材料の燃え難さと化学組成

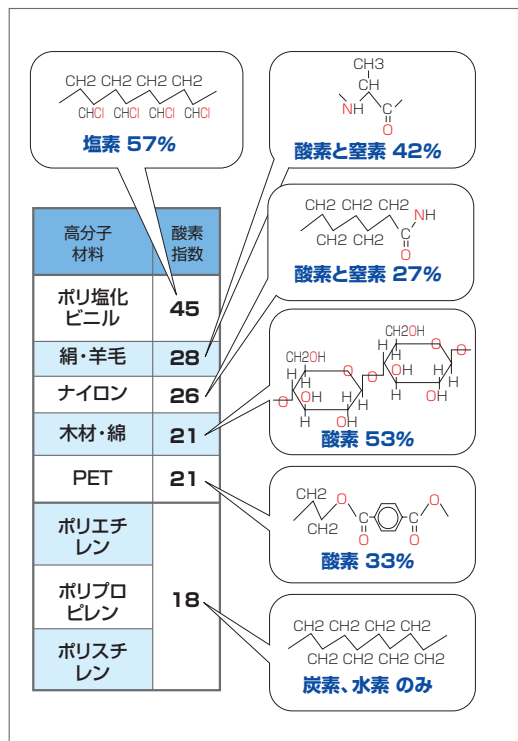


図2は、幾つかの高分子材料の化学組成と酸素指数を示したものである。酸素指数とは、火を点けて燃え続けるための雰囲気中の酸素濃度である。26以上を難燃性とする。塩ビは極めて燃え難い事が良く判る。この指数は、酸素との反応し易さを示している。酸素、窒素、塩素を含むものが、この順に燃え難く、即ち、酸素と反応し難い。

最近の火災による年間死亡者は約二千人、負傷者は約八千人である。塩素を含むガスで死んだ例はなく、その半数は一酸化炭素中毒死で、残りは熱傷である。私達の身の回りの物を燃え難い材料で作るべき事は、素人にも分かる常識である。建築基準法、電気用品安全法等では、材料に不燃性、難燃性、防炎性等を義務付けている。また、多くの産業用途でも難燃性は極めて重要である。材料自体が難燃性である塩ビが、製品品質設計、製造技術、品質保証等の面で有利である。

PS、PE、PPは、燃焼発熱量は石油類と同じで、プラスチック類の中では最大、大量にあれば、一旦火がつくと消火できず、燃え尽きるのを待つしかないことすらある。しかも、野積みのタイヤ（構成元素は炭素と水素のみ）同様に、稀ではあるが自然発火の危険もある。

塩素を含む事による材料としての特徴は、難燃性のみではない。自然環境下での安定性、耐久性は、酸素と紫外線に対する抵抗力で決まる。鉄は酸化状態が安定形であり、防錆処理が悪い時は直ぐに錆びる。木造建築は千年を経ても朽ちない。木材（セルロース）は、その炭素原子全てに酸素が結合し、酸化に強い構造を持つからである。塩ビは、まだ、50年余りの使用実績しかないが、セルロースよりも酸素指数が大きい事から同等の耐久性を予測できる材料である。これに対して、酸化され易いPE、PPは抗酸化剤なしには長期の使用に耐えず、20年を越える用途に使う例は少ない。

建屋周りで使用される建設・設備材料は、破損したために修理する場合以外は、その建物が取り壊されるまで、恐らく30~50年は継続して使用される。塩ビが、難燃性で化学的に安定、自然環境下の耐久性に優れ、50年を越える使用実績がある事は、建設・設備材料として重要な特性である。

更に、塩素を含む化合物に共通した特性であるが、塩ビは、他の物質との相溶性が良い。塩素系有機溶剤が、様々な物質を非常に良く溶かすのと同じ本質による。塩ビが、広範囲の用途に使える理由は、各々の用途毎に必要な物性を得るために、相溶性の良さを生かして、様々な配合剤を加える事で品質設計が自由だからである。他のプラスチックでも配合剤により多少の品質調整はできるが、相溶性の制限から、塩ビほど自由ではない。

塩ビは、配合剤を工夫する事で、繊維からプラスチック、ゴム、接着剤、塗料の領域まで応用できる。可塑剤は代表的な配合剤である。分子の滑りを良くし、柔軟性を増す。可塑剤の配合量を調整する事で、硬度を、任意に連続的に変え得る事は重要である。連続的に硬度が変えられる事と、クリープ特性が良く応力緩和が早いという性質が組み合わせると表面デザインの自由度が大幅に向上する。

図3 軟質プラスチック材料の表面意匠性の選択巾

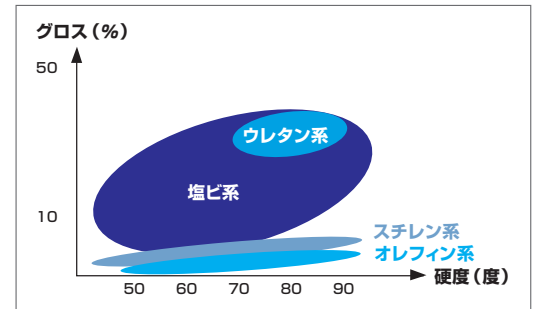


図3は、実用化されている軟質プラスチック類の表面の艶（グロス）と硬度の選択巾を示したもので、塩ビ系が最も巾が広く意匠性が良い事が判る。意匠性は快適な住空間を演出するためには大切な特性である。これも、塩素を含む非結晶性プラスチックの本質による塩ビの特性である。

また、使用時の要求物性で、例えば、弾性、耐衝撃性、防汚染、抗菌性、防曇性、防炎性等を、それらの目的に合った様々な添加剤、改質材を配合する事によって付与できる。

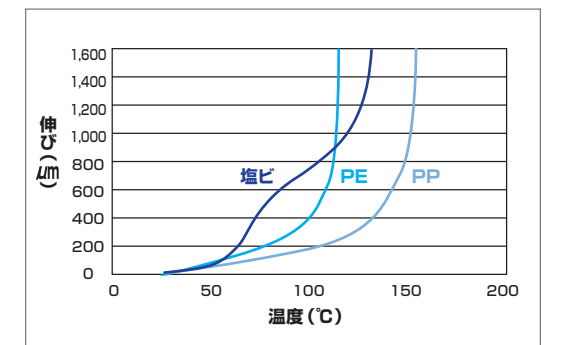
塩素原子の極性による分子間凝集力は、成形加工時の溶融粘性にも大きく関係し、極性の弱いプラスチック材料に比べて、広い温度域で、成形に適度な粘性を保持しているため、成型加工し易い。

図4は、低荷重でゆっくり昇温した時の試験片の

伸びを示したものである。図から判るように、PEやPPはある温度で急激に融け、切れてしまうが、塩ビは広い温度域でゆっくり伸びてゆく。溶融時に適度な粘性があり加工温度域が広い事を、視覚的に示すデータである。

塩ビレザー、帆布、軟質シート等は、高速のカレンダー加工で成形されるが、この成形法は、加工温度域が広い塩ビでしか出来ない。

図4 熱変型の温度依存性

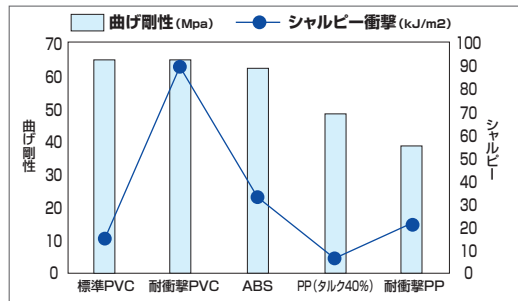


また、建材の異形押し成形品、窓枠、雨樋、デッキ材、外壁材、各種パネル材等は、複雑な断面をしており、寸法精度が良くないと使えない。このような成形は、結晶性のプラスチックでは難しい。結晶化する時に体積変化が起こるからである。特に、勘合構造のものは、高精度であるのみならず長期に寸法が狂わないものでなければならない。残留歪の緩和が早く、クリープ変形の少ない材料で、しかも耐久性がなければならない。塩ビは、これらの諸特性を兼ね備える材料で、コストを含めて、最適なものである。

図5は、最近使用され始めた異形押し出し用の非塩ビ材料の性能を比較したものである。図では判らないが、塩ビに較べてABSは耐候性と耐薬品性に劣る。PPは軟化温度は高いものの、剛性が小さいためたわみ易く、残留歪が緩和し難く僅かの昇温で変形することがある。更にABS、PPは塩ビに較べて吐出量が小さく加工生産性に劣る。

塩ビは印刷と表面加工や接着加工のし易いプラスチックである。これらの特性もまた、塩素の極性に因るもの。また、表面微細加工が長期に安定しているのも、化学的、機械的性質の長期安定性と加工時の残留歪が緩和し易い性質に因る。

図5 異型押し出し材料の性能比較



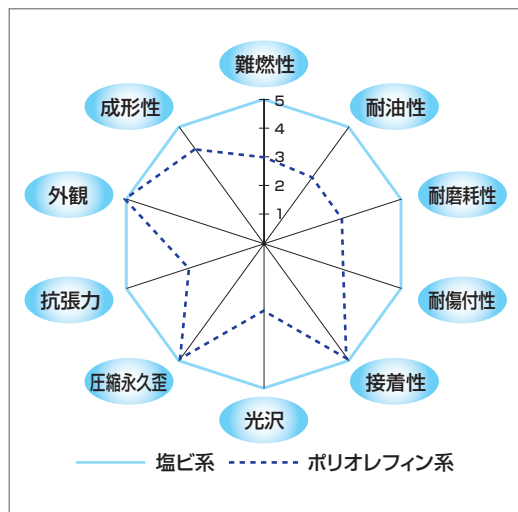
塩ビの印刷性の良さは、ホテルやデパートの壁面、オフィスビルの地下階通路の床を見れば分かる。大理石調、木目調、メタリック調、花柄模様などあるが、塩ビフィルムに印刷したものである。また、バスや電車の車体、地下鉄駅構内の広告、屋外看板なども塩ビフィルム・シートに印刷したものである。また、塩ビは本物より本物らしく加工できる。食堂のメニューサンプルも塩ビである。

また、接着性や溶接加工がし易いと言う事は、屋上防水や土木工事に於ける遮水シートの現場加工を可能にし、確かな施工ができる。

### 3. 実用物性の総合バランス

実際の商品を設計する場合、その用途に必要な全ての物性、品質を満足しなければ良いものは作れない。何か欠陥があれば、それを補う技術がなければその材料は使えない。塩ビは、単独でも実用物性の総合バランスが良く、欠陥を補う必要が

図6 自動車内外装部品材料の性能比較



ないか、補うにしてもそれが容易な材料である。実例で説明しよう。図6に自動車の内外装部品用材料の例を示した。図では、塩ビ系の物性を満点とし、ポリオレフィン系(図3のオレフィン系と同じ系統の材料)と比較してある。ポリオレフィン系で不足する物性は、他の素材を複合化する事で補う。このため、複合化したPO系の成形材料は、省資源、省エネルギー、リサイクル性の諸点で塩ビ系に劣る。しかも、高価な上、性能的に塩ビ系を越えることはない。

図7 自動車内外装部品材料の性能比較

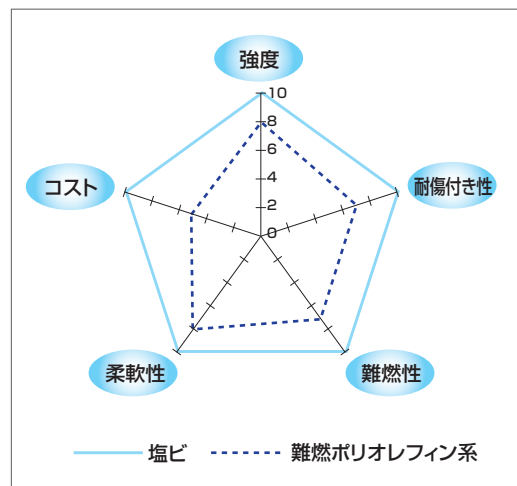


図7は電線被覆材の例で、塩ビと難燃ポリオレフィン系を比較したものである。これはどの物性をとつても塩ビ系を越えることはない。図には記入していないが、難燃ポリオレフィン系材料は耐油性も悪い。しかも、難燃性を持たせるために水酸化マグネシウムを50~60%も混合する。現場での配線作業性も悪く、耐久性にも問題がある。PEはそもそも酸化劣化し易い上、ガスバリアー性も悪く、長年の間に水酸化マグネシウムは炭酸塩に変わるだろう。そうすれば難燃性は消滅する懸念すらある。更に、塩ビ被覆材と比重が略同じで分別できない。塩ビ被覆材のリサイクル量は年間約25,000tに達しているが、難燃ポリオレフィン系材料が混入し、分別を困難にし、不都合である。但し、塩ビ被覆材は、難燃ポリオレフィン系被覆材に比べ、火災時の発煙がやや多く、塩化水素を発生して機器を腐食する欠点がある。

床材、壁紙、化粧フィルム、レザー等の分野でも塩ビ以外の材料の開発が試みられているが、機

械的な基礎物性に加え、意匠性、施工性、耐久性、手脂に対する耐性、耐摩耗性、防汚染性、静電防止性、衛生性、防塵性、抗菌性、保温性、保湿性、防曇性、経済性等の実用物性面で殆どの方が劣る。農業用フィルムでは、保温性、防曇性、防霧性、省農薬効果等も塩ビの方が付与し易い。

しかも塩ビ以外の材料が環境側面で優れている保証はない。

### 4. 塩ビの欠点

塩ビの欠点は、熱安定性、耐熱性、耐衝撃性が劣ることである。熱安定性とは、熱分解に対する抵抗性である。耐熱性とは、必要な機械的性質を維持できる温度域である。塩ビは、特別な対策をしなければ、約150℃以上で塩化水素を脱離しながら分解する。正規の構造である2級炭素に結合した塩素は比較的安定で、200℃を超えても分解しないが、炭素鎖千個に一個程度の不規則な構造(二重結合、分岐など)を持ち、そこから分解が始まる。一旦、脱塩化水素が起こると、二重結合が生成するため、隣接する塩素は、活性化され脱離し易くなる。これを防ぐため金属を含む安定剤が使用される。

耐熱性は、ガラス転移点が約80℃で、これ以上では軟化して実用的な強度は保てない。塩ビの耐熱性は、後塩素化で更に塩素含有量を増す事で改良できる。温泉等の給湯配管には、このタイプの耐熱塩ビが使われる。

ガラス転移点が、常温より高いと言うことは、耐衝撃性に劣る事でもある。耐衝撃性はゴム成分をブレンドする事で改善できる。

### 5. 環境時代への期待<sup>1)2)3)</sup>

元素は、万物を構成する要素であり、自然には、水素からウランまで92種類ある。即ち、元素の性質はその元素固有のものであり、他の元素で代替できないものである。ある特定の元素の使用を忌避する事は、その元素が持つ機能を放棄する事に等しく、これまでに蓄積された、その元素を扱う技術をも失う事に繋がる。

資源・エネルギーの枯渇が懸念される将来、我々人類は、持てる技術を総動員し、全ての元素の持

つ諸特性を生かし切る所に、人類生き残りの希望を託す事になろう。この事を思えば、特定の元素を忌嫌う事の愚かさを悟るべきである。

限られた資源・エネルギーを使い、廃棄物による環境汚染を抑制する途は、資源・エネルギー効率と環境効率を良くするよう材料を選び、商品設計する事に尽きる。

図8 主要なプラスチックの製造総エネルギーとCO<sub>2</sub>排出量

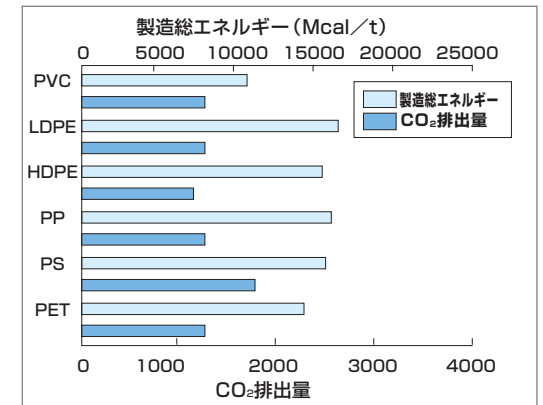
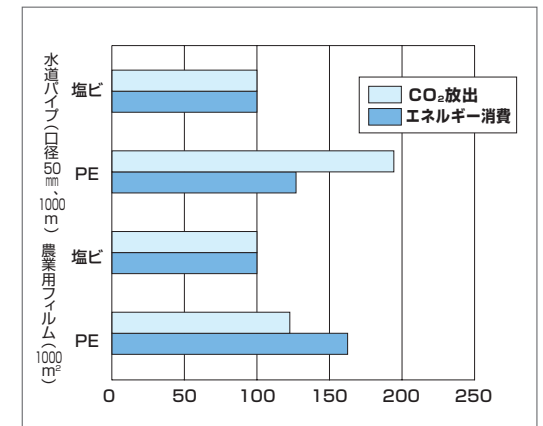


図8に主要なプラスチックを製造する時の総エネルギーと炭酸ガスの排出量を示した。製造総エネルギーというのは、製造プロセスでの消費エネルギーと石油原料エネルギー(フィードストックエネルギー)の合計である。

塩ビが最も製造総エネルギーが少ないのは、原料の半分が非枯渇資源の塩だからである。材料の製造総エネルギーが小さい事や炭酸ガスの排出が少ない事は、環境に配慮した製品を作るためには大切な要素である。図9は、同じ用途で実用

図9 塩ビとPEのLCAデータ(塩ビを100として比較)



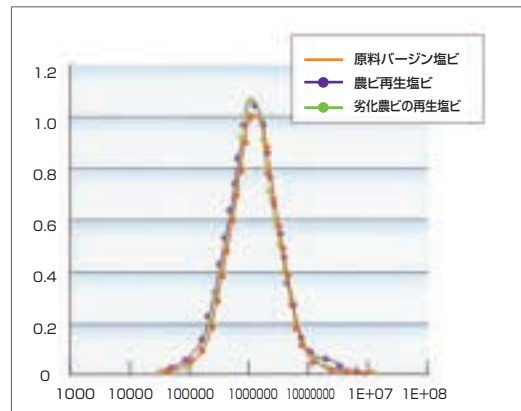


化されている製品について、塩ビとPEのLCA(ライフサイクルアセスメント)データを比較したものである。塩ビの方が、PEに比べて、省資源・省エネルギーと環境負荷削減の両面で有利なことが判る。

環境時代への対応を考慮すれば、使用済みのプラスチックのマテリアルリサイクルは不可避である。寧ろ、マテリアルリサイクル可能なプラスチックを優先使用すべきである。その場合、材料に求められる要件は次の諸点であろう。

- 1) 使用済み後も、物性が保証されている事
  - 2) 繰り返し加工しても物性が劣化しない事
  - 3) 過去の履歴による事無く、用途に応じた品質上の再設計ができる事
  - 4) グレード、異品種、複数メーカーのものが混ざっても使える事
  - 5) 原料として品質と供給が保証されている事
- 塩ビはこれらの要件を最も良く満たすプラスチックである。以下に、順を追って説明する。

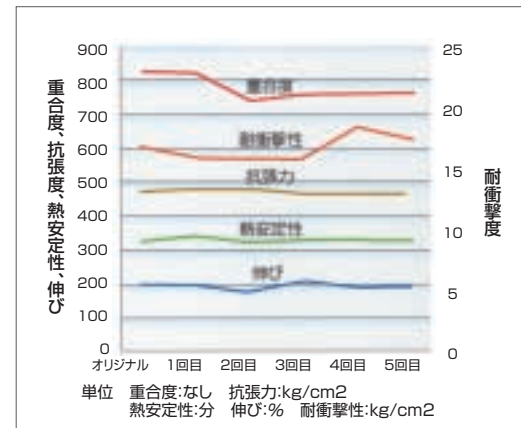
図10 使用済み農ビ再生品の分子量分布



塩ビの耐久性については既に説明した。図10は、一つの例として、使用済み農業ビニルフィルムの分子量分布に変化が無い事を示したものである。図で、劣化農ビと記載しているものは、薄物フィルムで可塑剤含有量が低下したため、硬度が変化したもので、分子構造的な変化が有ったものではない。

塩ビは、何回成形加工を繰り返しても物性の変化は少ない。リサイクル現場では何回リサイクルしたかを気にする事はない。窓枠のデータを図11に示した。塩ビを繰り返し加工しても物性が変化しな

図11 塩ビ窓枠の繰り返し加工性



いのは、分子の長さに関係した性質であろう。塩ビは、極性基を持つため、比較的分子鎖が短くても十分な物性が得られ、混練による分子切断が起き難い。一方、PE、PPは微結晶を繋ぐタイモレキュールの密度がある程度以上なければ必要な機械的強度が得られず、分子鎖が長く、しかも加工温度を、塩ビより高くしなければならない。このため混練時に機械切断が起き易く、加工を繰り返す度に物性が変化してしまう。また、PSは共役系のポリマーであり、モノマーとポリマーが熱平衡にあり、実際、熱分解すると約半分がモノマーに戻る。PSも繰り返し加工では物性低下がある。

図12 異種グレードの塩ビを混合再生した例

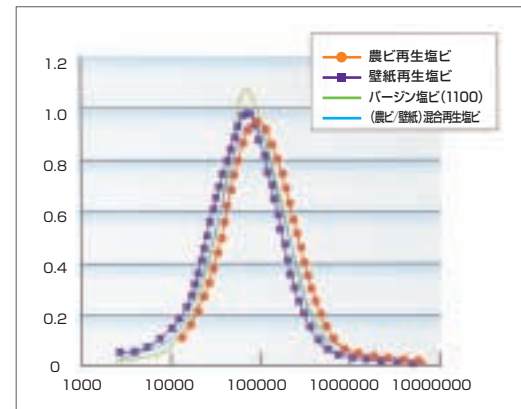


図12は、異種グレードの塩ビを混合再生した例である。壁紙に使用される塩ビは、表面デザイン性に重点があり、機械強度の低いグレードが使用されており、これを再生しても有用な用途は少ない。

しかし、分子量の大きい農ビと混合再生する事により、汎用グレード(重合度1100タイプ)と同等の物性を持つものにできる。このような処理が可能理由は、塩ビモノマーの重合特性に因るもので、塩ビの重合度分布は、比較的狭く、二項分布に従うものであるため加成性が成り立つのである。このような性質は他のプラスチックにない。

また、既に説明した相溶性の良さはリサイクル面でも重要な意味を持つ。塩ビは既に述べた様に、長年使っても物性劣化がない。使用済み製品から塩ビを再生する場合、多少の異物が有っても、相溶性が良いから、異物混入による物性低下の度合いも少ない。また、異品種、他メーカーのものが混ざっても再使用にさしたる支障はない。更に、再生原料でも新原料と同じ様に、配合剤を用いて好みの物性に再調整できるので、パイプ→パイプ、窓枠→窓枠と同じ物へのリサイクルは勿論、雨樋→(パイプ、硬質シート、硬質射出成形品)、農業用フィルム→(電線、床材、防水・遮音シート)、電線→(カーマット、履物)と言う風に違う物へのリサイクルもできる。

写真1は、使用済み農ビからの再生塩ビを使って電線を製造した例である。両者の品質設計がまるで違うにもかかわらず、調整可能で共にJIS規格に合格している。塩ビの再生原料は新原料と同じ感覚で、様々な用途に物性を再設計して使えると言うことである。以上

参考文献

- 1) 大沢善次郎ら監修, “高分子の寿命予測と長寿命化技術” p.942-960, (2002) エヌ・ティー・エス
- 2) 牧野哲哉, 材料, 54巻, 第2号 (2005) p221-227
- 3) 牧野, 星野, 井出, 原田, 第53回高分子討論会 (2005,9) 3Pc133



写真1 使用済み農ビの再生塩ビから製造した電線

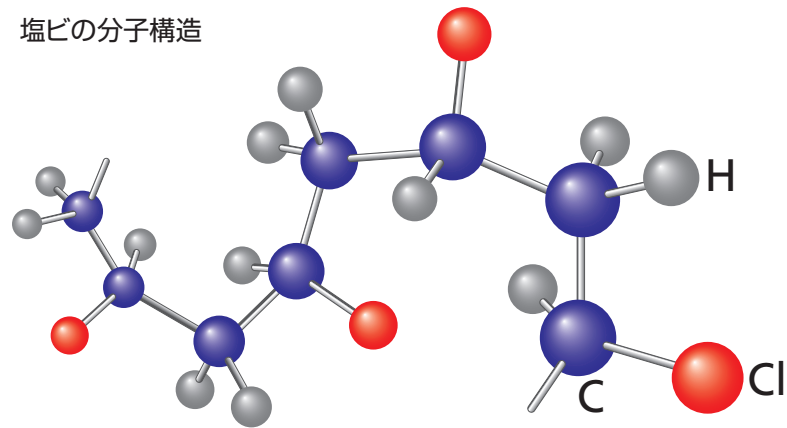


# 塩ビ素材の特徴と貢献

## 図解ナビ

工業材料の本質は、その材料の構成元素と分子の集合状態（分子の形態、結晶構造など）で決まります。塩ビは、構成元素に塩素を持つこと、分子の集合状態がランダムコイルである事が基本的な特徴です。この本質の故に、塩ビは他の汎用プラスチックに較べて、強度・耐久性・成形加工性・難燃性・相溶性などの点で優れています。更に、硬質軟質自在な品質設計ができ、印刷性・接着性・意匠性・二次加工性・現場施工性などに加えて、繰り返し加工性=リサイクル性にも優れる性質が派生してきます。非枯渇性の塩を主原料とし、省資源であることも合わせ、これらの集約として、極めて広い用途が可能となっています。

塩ビの分子構造



### 環境適合性

非枯渇性の塩が原料  
 繰り返し成形しても劣化しない  
 省資源・省エネルギーで  
 リサイクルしやすい

### 基本物性

分子間力が強く酸化され難い  
 透明で機械的強度に優れる  
 自然環境化の耐久性に優れる  
 燃え難い  
 耐薬品性に優れる

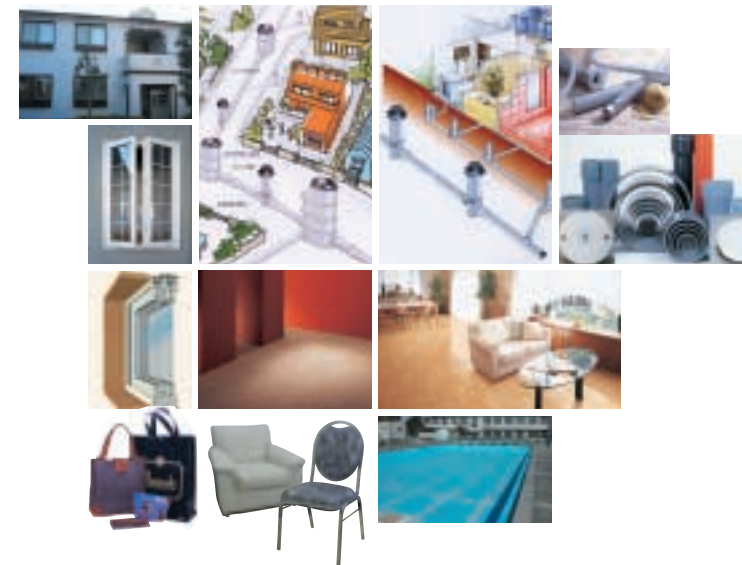
### 実用性

様々な素材と相溶  
 繊維、硬質、軟質、ゴム、塗料、接着剤、  
 全ての用途に適用  
 印刷、接着、溶接が自由で二次加工、  
 施工性に優れる  
 意匠性が良く自由な  
 デザインが可能



## 塩ビは、社会の基礎インフラ、 ライフラインを支えている素材です。

塩ビは、丈夫で長持ちし、何にでも何回でも使えるプラスチック素材です。鉄、ガラス、セメント等と同様に私達の身の回りのライフライン（上下水、電力、ガス）と社会の基本インフラストラクチャーを構成しています。土木・建築物、自動車、鉄道車両、船舶、航空機、家電、情報・電子、医薬・医療、農・漁業などあらゆる産業と生活を支える基礎的素材なのです。



# 塩ビ建設材料と動向

塩ビ工業・環境協会 (VEC) 梶ヶ野 彰

## 1. 塩ビの需要

塩化ビニル樹脂(以下、塩ビ)は米国のほかBRICs、中近東でGDPを上回る需要の伸びが続いており、環境対応では塩ビをはじめプラスチックに厳しいとされるEUでもGDP並みの成長が継続され、地球の「持続可能な発展」を支えるプラスチックの一つとして全世界で年3,000万トン近くが生産されている。わが国では現在220万トンと世界の生産の7%となっている。国内需要は2005年で約140万トンである(表1)。

表1 塩ビ 出荷実績表(暦年) (単位:レジントン)

年	出 荷 内 訳			
	硬質用	軟質用	電線・その他用	国内出荷計
1990	1,040,906	585,797	316,806	1,943,509
1991	975,264	573,535	324,387	1,873,186
1992	945,180	546,090	312,738	1,804,008
1993	917,838	536,203	303,267	1,757,308
1994	962,708	536,183	300,633	1,799,524
1995	969,884	556,278	321,442	1,847,604
1996	1,081,342	572,907	357,578	2,011,827
1997	1,083,531	571,719	358,134	2,013,384
1998	950,434	469,521	300,210	1,720,165
1999	954,297	478,199	299,869	1,732,365
2000	909,160	469,236	300,187	1,678,583
2001	809,108	428,817	283,629	1,521,554
2002	772,371	426,914	264,720	1,464,005
2003	796,439	377,076	253,524	1,427,039
2004	848,732	378,906	240,886	1,468,524
2005	796,376	365,423	242,577	1,404,376
2006	763,492	354,781	246,097	1,364,370

出所:塩ビ工業・環境協会

## 2. 塩ビ建材の需要と状況変化

塩ビ用途は、管・継手・板・電線被覆・壁紙・サッシ・サイディング・内外装化粧材等の異型押出品・インテリアフロア・防水シート・パビリオンメントなどの建材用途で約7割の100万トンを占めている。

印刷・表面加飾・切断・真空成型などの2次加工

特性や、耐スクラッチ性・酸アルカリ等の耐薬品性、グロスコントロールなどにも優れることから、建材以外の自動車・電気電子等の工業部品、広告等のマーケティングフィルム、家具・雑貨、アート材料等の消費財分野にも用途は広い。

建材用途100万トンのうちパイプ、電線、床材料の3つだけでも、合計すると年70万トンとなり、国内塩ビ市場全体140万トンの半ばをしめる。しかしそれ以外の建材30万トンについては、年1万トンから3万トンの範囲で20前後の用途となる。このように市場セグメントが細かい、バラエティに富んだ需要構造を特徴としている。

結局、塩ビ建材は住建・土木・設備として塩ビ全用途の約70%を占めるが、その比率は今後更に増大するものと思われる(表2)。その理由として下記の状況変化が挙げられる。

表2 塩ビ 産業分野別需要量(暦年) (単位:レジントン) カッコ数字は構成比(%)

	2000年 需要量	2003年 需要量	2004年 需要量
住建・土木	929,390 (55.2)	840,000 (57.6)	830,860 (57.2)
容器・包装	93,460 (5.6)	58,560 (4.0)	58,650 (4.0)
雑貨・その他	148,530 (8.8)	105,580 (7.2)	105,360 (7.3)
工場設備	186,000 (11.1)	162,130 (11.1)	161,100 (11.1)
農林・水産	90,620 (5.4)	74,570 (5.1)	74,600 (5.1)
車輛	101,370 (6.0)	89,220 (6.1)	88,780 (6.1)
電気・機械	72,430 (4.3)	61,420 (4.2)	60,770 (4.2)
輸出	60,550 (3.6)	65,910 (4.5)	72,990 (5.0)
合計	1,682,350 (100)	1,457,390 (100)	1,453,110 (100)

出所:塩ビ工業・環境協会

### (1) 塩ビの本来的優位性

塩ビは塩素を有する極性構造から耐久性、加工性、意匠性、マテリアルリサイクル性、難燃

性に優れ、その由来原料が無尽蔵の塩60%、石油が40%であることから、コストパフォーマンスにも秀でている。

### (2) 安全性懸念の解消

塩ビ使用制限の根拠であった焼却時のダイオキシン類の発生懸念や、軟質塩ビへの添加剤であるDEHP(DOP)の環境ホルモン性の懸念が、内外のリスク評価の進展でほぼ払拭され、塩ビ建材採用の社会条件が整ってきている。

### (3) 環境特性への評価

石油原料の利用が40%ですむ省資源、20年から50年という長寿命、この二つはReduceに他ならず、限りある資源の保護に寄与している。塩ビサッシに代表されるが、耐久性や断熱性の高い塩ビ建材は、製造・使用においてCO<sub>2</sub>の削減をもたらす、LCA的に再評価されている(総論1.図8.図9参照)。

### (4) リサイクルへの展望

塩ビパイプや電線被覆、農機などのリサイクルは、金属類と同様に経済性のあるリサイクルとして自然発生してきた経緯があり、コストと環境負荷を削減するからこそ成立してきたスクラップ・リサイクルであった。また、塩化ビニル環境対策協議会(JPEC)に所属する加工団体のリサイクルシステムも整ってきている。この歴史の中で塩ビはプラスチックの中では特筆すべき26万トンというマテリアルリサイクル実績を挙げてきている。(社団法人プラスチック処理促進協会調べ、2005年)

これに加えて現在、高炉還元、溶剤溶解法、押出法脱塩化水素技術、ガス化溶解、セメントキルン用燃料といった各種の手法が開発され、それぞれ複数の企業で事業化が進行している。また塩ビ処理の可能なサーマルリサイクル施設も増えている。これらのシステムが整い始め、これまで手の付かなかった複合材や、分別が困難なプラ系混合ごみ中に様々な濃度で存在する使用済み塩ビを新たにリサイクル対象とする展望が見えてきた。

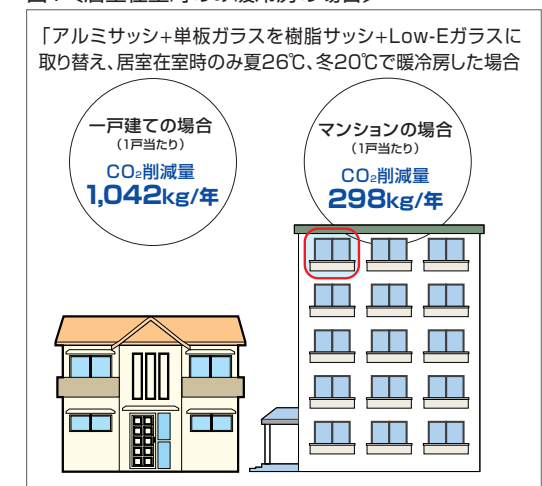
## 3. 塩ビ建材の個別動向と3R環境特性

ここでは3R観点から主な塩ビ建材の動向を述べる。国土交通省や東京都におけるグリーン調達やエコマーク認定基準において、全ての素材とその製品を生産から適正処理にいたるまでのLCA的評価で判断する方向に転換している。ライフ

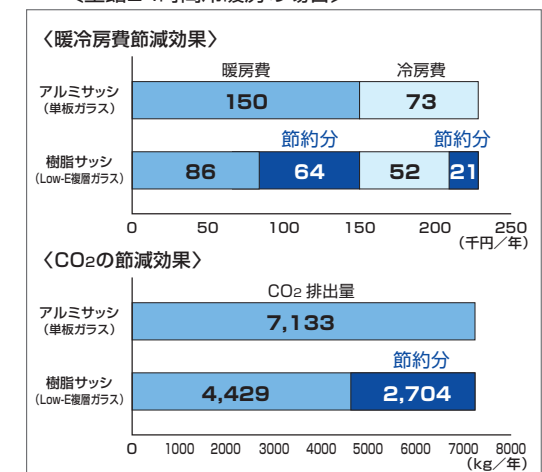
サイクルでの環境影響評価と3R(Reduce, Reuse, Recycle)に合致した製品の使用が時代の流れだからである。

●樹脂サッシでは、VECと樹脂サッシ普及促進委員会(Jmado)は、サッシメーカー、ガラスメーカーなどと、塩ビサッシの普及促進に取り組んでいる。環境省は塩ビサッシの断熱効果がアルミサッシの3倍であることに着目し、京都議定書のCO<sub>2</sub>削減公約の民生分野での重点施策の1つとして断熱樹脂サッシの普及を位置付けた。2005年には購入者に対する助成制度を開始し、同省庁舎にも率先的に2006年10月、塩ビサッシが装備された。塩ビ建材がCO<sub>2</sub>抑制に貢献することが認知された訳で、これを先駆とした環境貢献型の製品開発が望まれる。(図1)

図1 [居室在室時のみ暖冷房の場合]



[全館24時間冷暖房の場合]





●**塩ビサイディング**は新たな住宅外壁材である。鳥取環境大学のLCA評価によると、窯業系や金属系サイディングに対し、塩害やNOX,SOXに強く、凍結破壊もなく、リフォームコスト低減、メンテナンスフリー等で工務店ルートでの成長が期待される。VECと樹脂サイディング普及促進委員会は寒冷地から沖縄までの全国範囲での工務店の掘り起こしと、建材メーカーへのPRを意欲的に進めている。

●**塩ビ硬質異型押出品**は、塩ビの競合材料のほとんどが酸素指数20以下であるのに対して45と高く、難燃剤を節減できるので3R方向に沿っていると見えよう。

一方、平成11年に建築基準法が改正され、従来の仕様認定から、燃焼カロリーと燃焼時間による性能認定(国土交通大臣認定)へと制度転換した。そのため難燃性はなく燃えやすいオレフィン系プラスチックでも、無機材料との組み合わせで認定を得やすくなった。従って、塩ビの圧倒的な有利さは無くなった。しかし難燃剤が不要なこと、長寿命、性能、コストの諸点において、依然として塩ビは有利であり3R対応型である。これは異型押出に関わらず全ての塩ビ建材について共通である。ちなみに樹脂サッシとサイディングでは不燃材料として性能認定が進みつつある。

塩ビ硬質異型の過半は工務店ルートで流通するが、壁下地材、左官定規などの左官用途が注目される。これらは珪藻土や土壁など自然素材への関心の高まりに沿い、しかも熟練した職人技術を不要とする工法である点で、今後の成長が期待されている。

●**建設電線**では鉛フリーが促進されている。また導体径を増した200V化によって抵抗を下げ使用時の発熱ロスを低減しCO<sub>2</sub>削減に繋げることができる。また国土交通省管轄の電気設備の指針においてEM電線推奨がトーンダウンし適材適所の方向へ転換しつつある。塩ビ被覆電線の、低煙・低酸グレードも開発されている。

●**下水管分野**では再生発泡三層管やREP管がグリーン調達品目に指定されている。また寿命の来た下水管の更新のための塩ビプロファイルによる製管工法が、材料と工期の短縮の点で評価を

高めている。床下排水システムも工期短縮や材料節約に繋がる点で評価を得ていくと期待される。

●**工業用制電プレート**は半導体製造装置では欠かせない。耐薬品性、電気抵抗の少なさ、難燃性を兼ね備えたプラスチック板は他に見当たらない。

●**ルーフィングシート**は熱溶着による乾式工法で市場の過半を制するに至った。そのための治具や付属品のきめ細かい開発でアスファルト防水のような職人の熟練労働を不要とし施主の支持を得ている。さらに屋上緑化のための防水工法として注目されている。

#### 4. 塩ビ建材の安全性について

塩ビ樹脂はEUのRoHS規制(Restriction of Hazardous Substance)にもリストアップされていないし、2007年に発効のREACH規制(Registration, Evaluation, and Authorization of Chemicals)でも届出の必要がないように、毒性の無いポリマーである。ここでは壁紙や床材といった軟質塩ビ建材の副材料であるフタル酸エステルと、塩ビ建材における鉛安定剤について述べる。

##### (1) DEHPについて

DEHPについては、食品衛生法で定められた玩具と油脂性食品容器への使用制限がある。しかしそれ以外の用途では、DEHPを安心して使用できる環境が整ってきている。

##### <発がん性には分類できない>

DEHPはIARC(前出)において、グループ3(発がん性には分類できない)と評価されている。(表3)

表3 IARCによる発がん性評価の分類(2000年)

ランク	発がん性の有無	化学物質	混合物
1	あり	アスベスト コールタール	タバコの煙、 酒、すす
2A	恐らくあり	ベンゾピレン ホルムアルデヒド	ディーゼル排ガス
2B	可能性がある	スチレンモノマー ガンソリン	コーヒー 漬物
3	分類できない	<b>DEHP</b> <b>PVC</b>	お茶、水道水 (塩素殺菌)
4	恐らくなし	ナイロン原料	

(出典:IARC)

##### <内分泌攪乱作用や生殖毒性の懸念はない>

また環境ホルモンの懸念も無いことが、以下のよう内外のリスク評価で判明している。

##### ① 環境省SPEED98の結果

環境省は'02年と'03年、ラットと魚類での一代投与試験においてDEHPなど9種類のフタル酸エステル類に環境ホルモン特性は見られないと発表した。

##### ② 産総研の評価結果

経済産業省(独立行政法人・製品評価技術基盤機構:NITE)は、NEDOを通じ(独)産業技術総合研究所(産総研)にDEHPの詳細リスク評価を委託した。'05年1月、その結果が**リスク評価書「フタル酸エステル-DEHP」**で発表されたが(写真1)、ヒト・乳幼児・生態に対する「精巣毒性等の有害な影響は懸念されるレベルに無いと判定される」と結論された。これを受けてNITEはDEHPの排出水準および実際の使用にあたっては、「現状以上の特別な管理の必要はない」とした。



写真1 リスク評価書「フタル酸エステル-DEHP」(丸善株式会社、2005年発行)

##### ③ 三菱安全科学研究所

'03年、三菱安全科学研究所は日欧米3極の可塑剤工業会からの委託研究結果を発表し、幼若マーマモセットにおいてDEHPの生殖・精巣毒性は見られないとしている。

##### ④ 米国小児医療センター(NIEHS)

'04年、体外膜型肺の治療を受けた重篤な幼児の追跡調査で、「新生児の時に高レベルのDEHP暴露を受けた14歳から16歳の男女に…生殖毒性は見られなかった」と発表した。

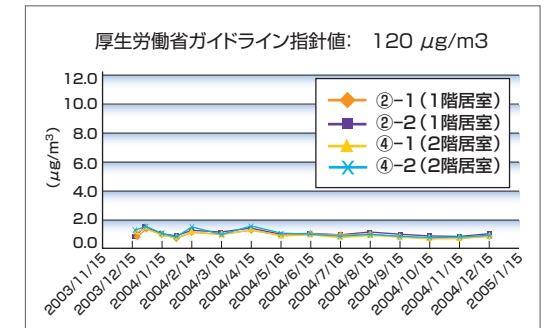
##### <シックハウスとの関連は考えにくい>

①厚生労働省は'97年以降、室内空気環境汚染の改善や快適な空気質の確保のため、13の化学物質の室内濃度指針値を定め調査を開始したが、そのひとつにDEHPがあった。その調査の結果、DEHPの室内濃度は指針値120 $\mu$ g/m<sup>3</sup>の2桁以下

であることが確認された。環境省、東京都の実態調査でも同様の結果であった。これらを受け国土交通省は、'02年の建築基準法の改正で、シックハウス対策としてホルムアルデヒドとクロルピリホスを規制対象としたが、DEHPについては規制していない。

②塩化ビニル環境対策協議会(JPEC)は'05年、日本建築学会で、「新規施工後の壁紙・床材からのフタル酸エステル類の室内濃度年間変化」を発表した(図2)。DEHPの放散状況を観察し、厚生労働省指針値(120 $\mu$ g/m<sup>3</sup>)を2桁下回る1.4~0.4 $\mu$ g/m<sup>3</sup>の濃度範囲との結果を得た。こうしてDEHPがシックハウスなどの原因物質とは考えにくいデータがそろったことになる。

図2 DEHPの室内濃度変化



出所:塩化ビニル環境対策協議会

##### <DEHPの法規制(生殖毒性)>

'03年の食品衛生法改正で、乳幼児の玩具、調理用手袋、油脂性食品の包装容器へのDEHPの使用が制限された。

EUではDEHPを含む6種類のフタル酸エステルを3歳未満用の玩具への使用を禁止した(2005/84/EC)。'03年5月の76/769指令では、DEHPを化粧品などの単純な調合品に使用すること、および一般大衆に直に販売することを禁止した。

この背景としては、DEHPをCMR規制物質のひとつに挙げているEUの影響が大きい。げっ歯類で生殖毒性(妊娠率や出生率の低下)やその幼獣に精巣毒性(空胞化)がみられるためである。しかし塩ビ建材への使用については内外での規制法はない。

##### <今後のDEHP>

'07年発効のREACHに先立って、'06年4月、EU官報でDINP、DIDP、DBPのリスク評価と現状以上の規制の必要は無いことが発表された。近く



DEHPについても公示される予定であり注目される。EUでは軟質塩ビ建材には主としてDINPが使用されてきたが、わが国では、主としてDEHPであった。しかし近年、炭素数が1多いだけでそれほどの品質差は無いにも拘わらず、世評対応としてDINPへのシフトが進んでいる。

また非移行性や耐熱性といった高品質が求められる塩ビ製品では、高級フタル酸エステルや非フタル酸エステルが使用されている。わが国でも80℃定格電線ではもともとDIDPが使用され、ASTM規格準拠の電気電子用105℃耐熱電線ではTOTM等の非フタル酸が使用されている。

以上にもかかわらず、今後も低コストの必要分野ではDEHPの利用価値は依然高く、安易な排除は塩ビ建材のコストアップとなる点に留意すべきである。

## (2) 安定剤について

DEHPに続き、鉛でも産総研がリスク評価書を2006年9月に発行した(写真2)。結論として「現状以上の特別な管理の必要はない」となっている。



写真2 リスク評価書「鉛」  
(丸善株式会社、2006年発行)

わが国の塩ビ建材の生産は製品重量ベースで年間130万トンと見られるが、そのうちの約60万トンの分野で鉛系安定剤が使用されている。そのほとんどは排水パイプであり、他に電力電線の被覆、一部の異型押出建材がある。これらはコストと加工性、複雑な異型断面や耐紫外線性の確保が絶対的に必要な分野であるためである。その他の70万トンの用途ではバリウム亜鉛系、カルシウム亜鉛系、スズ系である。鉛フリー化は、90年代から上水パイプと自動車ワイヤーハーネス被覆用途で始まり、その後、電源コード、建設用電線のVVFでも順次カルシウムジンク系へと切りかえられてきた。因みに電気・電子用の機器電線でも2006年7月発効のRoHSに余裕をもって対応を完了した。

これら不法投棄の恐れのあるものやヒトが常時接触する可能性のあるものには鉛フリーは周到な

安全性対策である。

ただし、下水パイプや高圧ケーブルといったインフラ分野では、ヒトや生態系に懸念すべき影響を与えらることは考えにくく、また溶出したとしても鉛金属配合率は1%内外であり、摂取による危険度は低い。さらに塩化ビニル管・継手協会や電線業界のリサイクルの系内で、パイプからパイプ、電線から電線へとといったクローズドループも存在している。こういった分野では代替安定剤の信頼性を確認しながら鉛フリーが進行していくと見られる。

## 5. 塩ビ建材のリサイクルについて

最後に使用済みの塩ビ建材のリサイクルについて述べる。

### (1) マテリアルリサイクルでの先駆性と問題点

プラ処理協調べでは、2005年のプラスチック製品全体の排出量1,013万トンのうちマテリアルリサイクル量は181万トン(18%)であった。一方、塩ビ製品の排出量は112万トンでそのマテリアルリサイクル率は26万トン(23%)であった。塩ビのマテリアルリサイクル率の高さは当初からのものであり、主に農業用塩ビフィルム、電線被覆、塩ビ管・継手の3つの使用済み分野での再生に拠っている。ただしリサイクル率が高いだけが環境に優しいのではなく、そもそも長寿命であるため資源効率が高い点に留意すべきことを強調したい。

しかし近年、塩ビの国内循環が変調している。回収された電線や農ビが中国へ輸出され、ナゲツやグラッシュなどの加工度を上げた国内再生が細りつつある。国内循環を確保し、輸出と国内再生のバランス均衡点を見出す必要がある。そのためには回収対象の選択とそれに適合する再生技術、用途の開発、官民両セクターでのグリーン調達拡大が欠かせない。この点、2005年9月からエコマーク商品類型118番「プラスチック製品」において一般廃棄物の塩ビもマーキング可能となった意義は大きい。

### (2) リサイクル法指定5品目

2001年4月施行の資源有効利用促進法で、硬質パイプ、壁紙、窓枠、雨樋、床材が指定表示製品として指定された。また硬質塩ビ管・継手は特定再利用業種に指定された。塩ビ加工の各業界

それぞれがリサイクルの具体化に取り組んでいる。

### ① 塩ビパイプ

使用済みや工事端材を合計した廃パイプの発生量は、「塩化ビニル管・継手協会」の推計では2004年度で約35,500トンとされ、その56%である19,900トンがリサイクルされている。同協会では既存のリサイクル業者と提携し、2006年現在でリサイクル拠点20、中間受入場33、汚れ品でも受け入れ可能な契約中間処理会社9、JFE環境(株)、計63拠点を組織化している。2003年3月にはグリーン調達品として国土交通省から指定を受けている。

現在ではパイプからパイプへのリサイクルに加え、汚れのひどい使用済パイプを高炉原料へも投入し、全体でリサイクル率70%を目指している。

### ② 壁紙、雨樋、プラサッシ

日本壁装協会、塩ビ雨樋協会、プラサッシ工業会がモデルリサイクルを実施中もしくはシステム検討中であるが、いずれも回収段階のコストネックが明らかになっている。これとは別に、住宅メーカーが雨樋や壁紙のリフォーム端材のリサイクルを自社物流システムの活用で進めている。

●壁紙は都内23区から日本壁装協会が回収し、会員の負担で九州の光和精鉱へ移送し、塩化揮発法による重金属回収を伴うサーマルリサイクルを年間200トンで実証中である。このほかにクレハ環境(株)による活性炭化システムも検討中である。

●雨樋協会は東海3県において施工端材のモデル回収実験を展開し、リサイクル雨樋の物性評価を行っている。

●プラサッシ工業会では経済産業省の支援を受けてサッシへの再生技術を確認し、排出開始時期と見られる2010年前後までに回収システムを整えられる見通しである。

### ③ 塩ビ床材

インテリアフロア工業会によれば、年間約16万トンの塩ビ床材の出荷量の内、約1万トン(5~7%)がビル新築時の施工端材として排出される。これを対象に「広域再生利用指定産業廃棄物処理者」の環境大臣認定を受け、2003年10月から会員8社が回収・再生を開始、2007年に2,000トンを目指している。なお経済産業省のリサイクルガイドライン品目であるタイルカーペットについては、日本カーペット工業組合各社によるホリゾンタルリサイクルに続き、(株)リファ

インバースがオフィスからの使用済みタイルカーペットの回収と切削分離を2006年に開始し、月間200トンの再生コンパウンドを半硬質タイル等へ供給している。

### (3) 指定品目以外の塩ビ製品

資源有効利用法で定められていない品目の産廃リサイクルも重要な課題と考えられる。このときリサイクルの対象は、排出量、埋め立てによる環境影響、各セクターからの要請や世論、回収と再生の経済性、汚れ・異物などの諸因子を、寿命の長さ(使用した期間)と勘案して選択されるべきだろう。

●排出量では硬質異型押出品が6~7万トンと最も多いが、分別が困難なため混合廃プラで排出される。その他建材はそれぞれ1万トン前後と推計され、混合廃プラで排出する割合はさらに高い。

●環境影響の因子では鉛系安定剤配合の製品を優先すべきと思われるが、電力の撤去電線はすでに85%内外のリサイクル実績があるため、建設電線、硬質プロファイルが対象となる。いずれも現在は鉛フリー化をほぼ完了しているため、回収後の出口市場が狭くなっているのが問題点である。従ってこれら指定品目では無い製品は、分別回収可能な大型品や設備ユニット用建材を除き、熱回収やガス化などのサーマルケミカルリサイクルが妥当と考えられる。

### (4) ケミカルリサイクル

VECは「高炉還元剤へのリサイクル」、「2軸押出方式脱塩化水素技術」などケミカルリサイクルの開発協力に取り組んできた。

#### ① 高炉還元剤

JFEスチール(株)が2004年5月から年3,000トンの規模で営業運転している(写真3)。農ビ、壁紙、パイプなどの廃塩ビの炭化水素部分は部分酸化し高炉原料用のコークスへ、塩素は脱塩素化して銅板洗用の塩酸へとリサイクルされている。

写真3 JFE環境(川崎市)全景





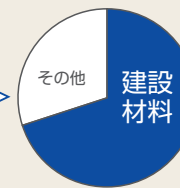
## 塩ビ建設材料と動向

図解ナビ

## 塩ビ建材の需要と展望

塩ビの国内需要は**140万トン**  
(2005年)そのうち**70%**が建設材料

- 自動車用部材
- 電気、機械等の工業部品
- 家具、雑貨
- アート材料
- 広告用フィルム
- 農林・水産関連材料
- 容器、包装…



年間約**100万トン**。  
今後もますます  
需要が増える

- 建築材料
- 土木資材
- 設備資材

塩ビの原料は、塩**60%**+石油**40%**

塩ビ建材は、「長寿命」と「石油節減」の2つの『リデュース(ごみの発生抑制)』に優れ、さらに、『リサイクル(再資源化)』にも適している素晴らしい素材です。つまり、「資源循環型社会」に貢献し続ける、社会の将来を担う3R型建材です。

また、塩素を有するため、「難燃性」、「耐久性」、「接着性」、「印刷性」など、これからの建材にも必要不可欠なファクターを十分に備えています。

## ②2軸押出方式の脱塩化水素技術

(株)日本製鋼所は、2002年度に廃塩ビの脱塩化水素技術として「2軸押出方式脱塩化水素技術」を開発した。神戸製鋼所(加古川)が容り法「その他プラ」重量分別物の脱塩化水素に応用し2004年4月から本格稼働している。

## (5)新しいリサイクル

## ①ビニループシステム(写真4、図3)

(株)コベルコ・ビニループ・イーストは2006年4月から千葉県富津市で26,000トンの廃塩ビ受け入れる能力をもつ溶剤溶解によるリサイクル工場を稼働させた。農ビのほか、壁紙、電線、パイプなど使用済み塩ビ建材を簡易な分別で広範に受け入れ、塩ビ、可塑剤と安定剤を含んだままマイクロペレット形状のコンパウンドとして再生する。

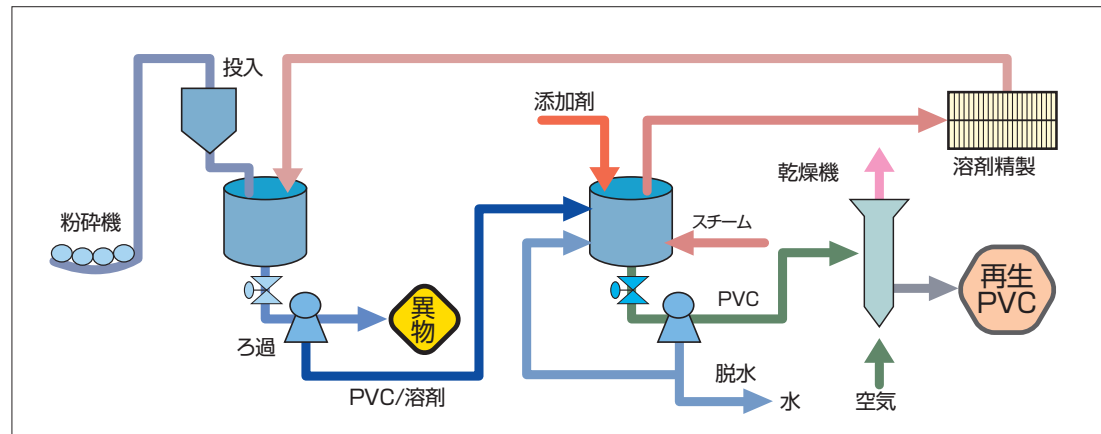
写真4 コベルコ・ビニループ・イースト(富津)



## ②ガイテック(三菱化学水島コンビナート)の塩リサイクル

JFEサーモセレクト方式ガス化溶解システムと、三菱化学グループであるガイテックの塩水中の微量ヨウ素除去、塩の不純物除去に関するノウハウ

図3.ビニループシステム概念図



が組み合わせられ、塩素含有率が低濃度の廃棄物からの塩素の回収と再利用が実現した。年間250千トンの一般廃棄物と産業廃棄物から原料工業塩4,000トンを回収し、塩酸・苛性ソーダ及び塩ビの原料として100%再利用する。

## ③サーマルリサイクル(同和鉱業)

VECは塩ビをふくむ建設系混合プラスチックを関東建廃協とタイアップして同和鉱業へ送り、ASR処理と同様の内容のサーマルリサイクルのモデル実験を行なっている。

## ④セメント原燃料化

高塩素バイパス法によって塩ビもしくは塩ビをふくむ廃プラスチックをセメントキルンに投入し、熱回収することが検討されている。

総じて、リサイクルに関しては、中間処理事業者、サーマル・ケミカルリサイクル事業者、住宅メーカーや設備機器メーカー等エンドユーザーとのマテリアルリサイクルなどを、共同して検討していくことが今後の課題である。

## 6.塩ビ建材のアカウントビリティ

塩ビ建材はそれぞれ、その有用性と地球環境への貢献を製品ごとに説明していけることが望ましく、それによって新しい用途も開発されていくと考えられる。またその安全性とリサイクルビジョンを社会に説明・提案していくことも重要である。塩ビ工業、塩ビ加工産業はサプライチェーンの末端にまでこのようなアカウントビリティを貫くことが期待されていると言えよう。

## 塩ビ建設材料と動向

図解ナビ

### 塩ビ建材の動向

#### 1. 環境特性

##### 樹脂サッシ(不燃材料認証)

断熱効果は、アルミサッシの約3倍。CO<sub>2</sub>削減で高い評価。

##### 被覆電線

RoHS対応等での鉛フリー化の促進。鉛含有量1,000ppm未満の製品開発が進んでいる。

##### 樹脂サイディング(不燃材料認証)

長寿命で低コスト。破壊や塩害、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>にも強く、メンテナンスフリーが高く評価。

##### 排水パイプ・床材料・タイルカーペット

積極的なリサイクルが進む。グリーン調達品目に指定される。

##### 異型押出品・工業用プレート

高い難燃性。競合製品と比べ圧倒的に燃えにくく、難燃剤の節減につながる。(酸素指数45)

##### 防水ルーフィングシート

屋上緑化の促進や断熱工法が温暖化防止につながる。

#### 2. 安全性

##### 環境ホルモンの懸念なしと評価

- 環境省SPEED98
- 三菱安全科学研究所
- 産業技術総合研究所
- 米国小児医療センター

##### 発がん性には分類できない

- IARCが評価

##### シックハウスとの関連なしと評価

- 厚生労働省の調査
- 東京都の調査
- 環境省の調査

##### 鉛フリーへの取り組み

- 上水パイプ
- 建設電線(VV)
- 電源コードなど

#### 3. リサイクル

回収リサイクルは26万トン\*、さらに分別回収やリサイクル技術の開発が進んでいます。

\* (社)プラスチック処理促進協会調べ 2005年

## 第2章 製品各論

### 第2章



## 土木・設備

- A-1 上下水道管等、継手各種
- A-2 プラスチック製ます・マンホール
- A-3 プラスチックバルブ
- A-4 土木用遮水シート
- A-5 軟質塩化ビニルホース
- A-6 塩ビ被覆電線



# 上下水道管等、継手各種

塩化ビニル管・継手協会

## 1. 硬質塩化ビニル管の歴史

我が国では、硬質塩化ビニル管は、昭和26年から製造され、その優れた耐薬品性・電気絶縁性及び機械的強度から工業的用途に使用され、需要が増加したことから昭和29年に、日本工業規格「硬質塩化ビニル管 (JIS K 6741) 及び塩化ビニル電線管 (JIS C 8430) が制定された。

当初は、化学工場の配管、輸送管に使用され呼び径150 (6in) 以下で圧力用途から始まり、昭和31年に水道用途がJIS K 6742に分離され、使用する継手の規格及び耐熱性硬質塩化ビニル管が追加される等周辺のシステム配管ができるようになり、一層選択幅が広がってきた。

主な用途を次に示す。

- 1) 水道用途 (配水管、給水管)
- 2) 給湯配管
- 3) 下水道用途 (下水道本管:開削用、推進管、取付管)
- 4) 屋外排水設備用途
- 5) 屋内排水設備
- 6) 農業用水用途
- 7) 電線管・通信ケーブル保護管・情報ボックス
- 8) プラント配管

最近では、環境対策として使用済みの硬質塩化ビニル管及び継手のリサイクル材を排水用途の管として使用できる技術開発もなされリサイクル三層管として無圧用途を主体としたJIS規格品として採用されている。

## 2. 硬質塩化ビニル管の特徴

### (1) 水理特性が良く、水密性に優れている。

管の内面はきわめて滑らかで、摩擦抵抗が小さいため、スケールの発生や、汚物の付着が少なく、効率よく通水できる。また、接合方法がゴム輪及び

接着接合のため、水密性に優れている。

水道用途の流量計算では呼び径75以上と50以下に区別し、75以上の流速係数CをC=140 (金属管より大きな係数)としている。また、農業用水用途では呼び径150以上をC=140としている。

下水道用途では粗度係数0.010 (鉄筋コンクリート管、陶管:0.013) を使用している。このことは、同一呼び径であればより多くの流量が得られることを意味するものである。

### (2) 耐薬品性に優れ、耐久性がある。

広範囲の耐薬品性に優れているため、酸性土壌による腐食もなくまた、汚水中の硫化水素などに影響されず、管が劣化することがない。

使用年数45年の一般家庭用流し台下埋設配管VU40と、25年使用のマンション流し台下配管でのVP40の耐薬品性試験 (JSWAS K-1) による測定値を表1に示すが新管での規格値と大差なく、劣化していないことが判る。

表1 耐薬品性評価結果 (重量変化率) 単位:mg/cm<sup>2</sup>

試験液の種類	新管	25年VP	45年VU	新管の規格
蒸留水	0.06	0.07	0.08	±0.20
10%塩化ナトリウム	0.06	0.06	0.07	
30%硫酸	0.04	0.04	0.04	
40%硝酸	0.03	0.04	0.08	
40%NaOH	0.01	-0.02	-0.02	

注:新管については水準値

### (3) 取扱いが容易で、確実に施工できる。

軽量のため、運搬や施工現場での取扱いが非常に楽であり、また、継手・附属品が豊富で配管図に合わせ、接着又はゴム輪接合で配管施工ができる。

一方では、扱いやすいため、粗雑に扱われ易いことに注意が必要である。

### (4) 維持・管理が容易である。

可とう性に富み、地震時や地盤沈下等にも追従でき、衝撃にも強く、通常の運搬や施工時でも破損することはない。

下水道施設関係ではあるが、H17年中越地震の長岡市管路施設復旧委員会の「管路施設震災復旧マニュアル (2005年3月)」には、硬質塩化ビニル管は浮上量が1m以内であれば管は湾曲して接合部の抜けは殆ど見られなかったと報告されているように地震時や地盤沈下時にも対応できる。

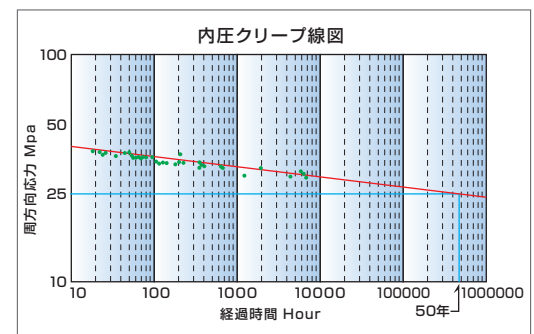
### (5) 建設コストが安く、維持管理も容易で耐用年数も50年以上と、経済的である。

価格的にも、施工費用からしても経済的な管材であり、水密性も高く、且つ錆ず、劣化もないことから管路の維持管理が容易である。昨今、マンションの排水管の維持管理として高圧洗浄が行われているが、使用するワイヤーが排水管路に与える影響を調査したところ、継手部の管厚が削られることはあっても、金属コーティング継手に比較し、より長期的に使用できることが確認されている。

また、主原料である塩ビ樹脂の材料特性から長期寿命は優れており、塩ビ管の長期寿命を予測するため、国際規格であるISOの規定に基づいた一定圧力を継続負荷する内圧クリープ試験を常温並びに高温で行うことにより、50年後のクリープ強度を確認している。(図1)

この結果、クリープ強度は塩ビ管が使用している設計応力の3倍 (VP200の実験データ) であるという結果を得ている。

図1 硬質塩化ビニル管の内圧クリープ線図



一方、実際に使用された、埋設管 (水道用途) 及び家庭内排水について長期的に使用された管の引張強度、曲げ強度及び曲げ弾性率には変化がなく耐用年数50年以上あることが確認できた (表2参照)。

表2 実使用硬質塩化ビニル管の強度評価について

	新管	45年VP	45年VU	新管の規格
	—	水道配管	家庭排水管	—
引張降伏強さ	53.7	53.6	51.5	47以上
曲げ強さ	—	90.2	107	—
曲げ弾性率	2,942*	3,290	3,411	—

備考1:単位はMPa  
2:新管の引張降伏強さは代表値  
3:値は20℃換算値である。  
4:曲げ弾性率2,942\*は、埋設強度計算に使用する値

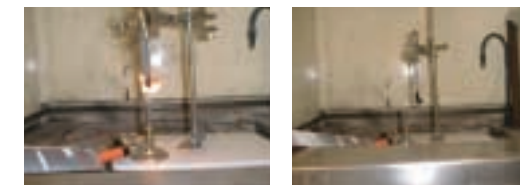
### (6) 自己消火性を持つ管である。

昭和54年10月2日付 消防危50号 消防庁危険物規制課長通知「消防法施行令の一部改正に伴う運用について」において、酸素指数26以上の合成樹脂を、難燃性を有するものと判断している。

一般に、硬質塩化ビニル管は、無可塑で、その酸素指数は、42以上 (VP50の測定値では50.5:測定法JIS K 7201) であり、十分な難燃材と判断できる。

一方、ビニル電線管 (JIS C 8430:1993) の耐燃性試験 (図2) の試験方法に準じブンゼンバーナの酸化炎の先端で1分間燃焼させ、その炎を取り去った時の状態は、直ちに炎が消える結果を得ており自己消火性があると判断できる。

図2 耐燃性試験の状況



## 3. 用途別特徴と規格について

### (1) 水道用途について (給水管・配水管)

水道を家庭近傍から見ると、図3のような配管模式図となる。

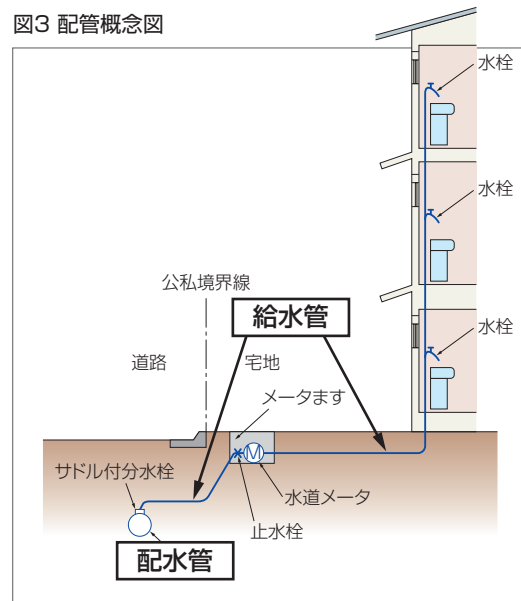
一般的に、配水管に使用される口径は50以上、給水管は40以下と区別されているが、給水人口との兼ね合いで事業体によっては配水小管として30、

40サイズを配水管扱いで使用することもある。また、事業体の管理は一般的に水道メータまでで、以降は個人の管理となるのが一般的であるが、事業体によっては、メータ以降での漏水を考え給水管にも大幅に関与していることもある。

現在では、配水管の接合方式として地震、地盤沈下にも追従できるゴム輪形接合が主として使用されている。ここでは、硬質塩化ビニル製の配水管・給水管の製品について記載する。(図4)

規格には直管の規格であるJIS K 6742、接着受口形継手を中心とするJIS K 6743、ゴム輪受口を中心とする日本水道協会規格(JWWA)があり、また、JWWA規格を補完するための日本水道協会より団体規格として承認を得た塩化ビニル管・継手協会規格(AS)がある。

図3 配管概念図



■配水管用途の水道硬質塩化ビニル管について

主に、(社)日本水道協会の規格品が使用され、硬質塩化ビニル管の規格はJWWA K ○○○○で示され、VPとHI・VPがある。(表3)

また、その他の口径を対象とした塩化ビニル管・継手協会規格(AS)には、表4の規格がある。

配水管として使用される硬質塩化ビニル管のより高い耐震性能を有するものとして、ゴム輪形ロング片受け直管(耐震用)があるが、施工例として離脱防止金具を用いた例を図6に示す。

図4 配水管としての水道用硬質塩化ビニル管・継手製品群



表3 主に配水管に使用される日本水道協会規格(JWWA)

区分	規格番号及び名称	呼び径	備考	
JWWA	K 127	水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管	50, 75 100, 150	ゴム輪形
	K 128	水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管継手	50, 75 100, 150	ゴム輪形
	K 129	水道用ゴム輪形衝撃性硬質塩化ビニル管	50, 75 100, 150	ゴム輪形
	K 130	水道用ゴム輪形耐衝撃性硬質塩化ビニル管継手	50, 75 100, 150	ゴム輪形
	K 131	水道用硬質塩化ビニル管のダクタイル鑄鉄異形管	50, 75 100, 150	ゴム輪形

表4 主に配水管に使用される塩化ビニル管・継手協会規格(AS)

区分	規格番号及び名称	呼び径	備考	
AS	31	水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管	125, 200 250, 300	ゴム輪形
	32	水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管継手	125, 200 250, 300	ゴム輪形
	33	水道用ゴム輪形耐衝撃性硬質塩化ビニル管	125, 200 250, 300	ゴム輪形
	34	水道用ゴム輪形耐衝撃性硬質塩化ビニル管継手	125, 200 250, 300	ゴム輪形
	35	水道用硬質塩化ビニル管のダクタイル鑄鉄異形管	125, 200 250, 300	ゴム輪形

図5 配水管施工例



図6 ゴム輪形ロング片受け直管の施工例



■主に給水管用途の硬質塩化ビニル管(図7)

直管と接着受口形の継手(TS)が用いられ、口径は40以下が殆どである。(表5)

表5 主に給水管用途に使用されるJIS規格

区分	規格番号及び名称	呼び径	備考
JIS	K 6742	水道用硬質塩化ビニル管	13 ~ 150 プレーンエンド
	K 6743	水道用硬質塩化ビニル管継手	13 ~ 150 接着型

図7 JIS K 6743 水道用硬質塩化ビニル管継手



■その他の規格(表6)

表6 その他の規格

区分	規格番号及び名称	呼び径	備考	
AS	20	水道用硬質塩化ビニル管	65, 125, 200 250, 300	プレーンエンド
	21	水道用硬質塩化ビニル管継手	65, 125	接着型

(2) 耐熱分野の用途について

給水・給湯設備等に用いられる耐熱性硬質塩化ビニル管は(図8)、90℃以下の水の配管に使用される。ただし、使用温度により使用圧力が変化するのでJIS、メーカー技術資料等を参照する必要がある。(表7)

排水管路では、一般的に硬質塩化ビニル管の使用温度としては下水道法、HASS206に基づき45℃

図8 耐熱硬質塩化ビニル管及び継手



表7 耐熱硬質塩化ビニル管及び継手の規格

規格番号	規格名称
JIS K 6776	耐熱性硬質塩化ビニル管
JIS K 6777	耐熱性硬質塩化ビニル管継手

未満で使用することが望ましい。排水温度が45℃を越えると耐熱性硬質塩化ビニル管が使用される。

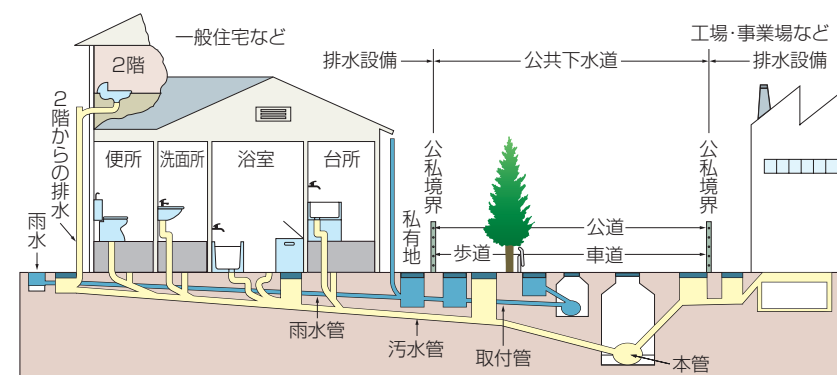
(3) 下水・排水用途について

排水系のシステムは、図9に示されるごとく公共下水道と、一般住宅・工場などの排水設備から構成され、この境界線は公共ます等で区分される。下水道用の主な構成は本管と取付管、マンホールからなっている。工法によって開削工法用と推進工法用がある。また、小規模下水道では水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管を使用した圧力下水道も採用されている。

一方、排水設備には宅地内排水設備と、私道内に設ける私道排水設備に分け、さらに宅地内排水設備は、建物内に設置する屋内排水設備と建物外に設置する屋外排水設備に分類される。

建物内に設置する屋内排水設備については、建物の構造によって建築基準法及び消防法が適応される。また、硬質塩化ビニル管は、簡易耐火構造の場合にその自己消火性が有効となる。

図9 下水道・排水管路施設の系統概念図





(3)-1 下水道に使用される塩ビ管

「下水道施設計画・設計指針と解説」によれば、本管に使用される最小口径は呼び径200であるが、小規模下水道については呼び径150も採用されている。

■開削工法用硬質塩化ビニル管

〈本管〉  
自然流下での本管は、管路として適切な配管勾配が重要であり、地震時や地盤の不等沈下に耐える製品が要求される。

下水道用の本管に使用されるゴム輪受口片受け直管の受口は通常配管時には曲がりの取れない構造になっており、地震時等の場合に、大きな屈曲角及び抜け出し量を兼ね備えている。

図10 開削工法用硬質塩化ビニル管本管



〈取付け管〉

取付け管は、本管と排水設備最終の公設ますとの接続の部分であり、最近では殆どがゴム輪接合となっている。

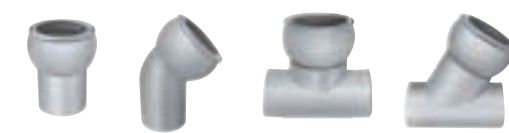
取付け管用ゴム輪受口構造は、配管する場合の作業の余裕及び耐震上の逃げ代のため、受口での曲げ角度を有している。

一定の曲げ角度を有する継手とより大きな曲げ角度を有する自在継手がある。(図12)

図11 開削工法用硬質塩化ビニル取付け管



図12 自在継手



また、硬質塩化ビニル管及び継手のリサイクルの観点から開発された、下水道用リサイクル三層硬質塩化ビニル管(図13)には取付け管用片受け直管も規格化され、下水道協会認定資器材「類登録品」として下水道協会マークを付け販売されている。

図13 リサイクル三層管(取付け管)



■推進工法用硬質塩化ビニル管

塩ビ管に適用される低耐荷力推進工法用の製品は、立坑に入る長さとなっており、公的な規格は本管とマンホール継手であるが、最近では硬質塩化ビニル管を使用した取付け管推進工法も開発され実施されつつある。

図14 推進工法用硬質塩化ビニル管(本管)



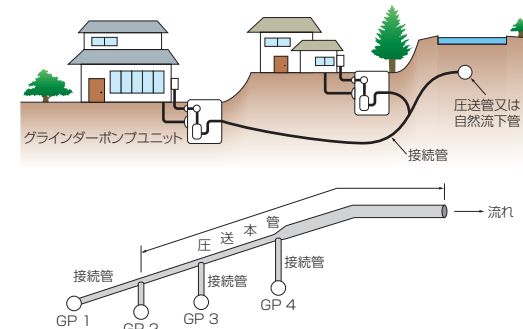
■圧送下水用塩ビ管

整備対象区域の地形、地質及び社会的条件(集落形態、施工上の制約、整備期間等)によって自然流下方式よりポンプ設備を利用した圧送式下水道システム(図15)が有利な場合に使用される。

ダクタイル鉄管、硬質塩化ビニル管等が使用されるが、腐食のない管材として水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管が使用されている。

設計に使用される水撃圧は農業用水基準が採用されているので注意が必要である

図15 圧送式下水道システム概念図



■その他

私道排水設備は、屋外排水設備から公共下水道に至るまでの私道(道路法等に規定する道路以外の道路で形態等が道路と認められるもの)に設置義務者が共同して設ける排水設備であるが、公共下水道に準ずる扱いとなる。

■雨水排水について

雨水本管の最小外径は250mm以上となっており、宅地内雨水配水管としても硬質塩化ビニル管が使用されている。

また、宅地内の雨水浸透管としてはAS13硬質塩化ビニル有孔管や、メーカー規格の有孔管がある。

■規格と文献について

表8 下水道用硬質塩化ビニル管の規格

規格番号	規格名称	呼び径(呼び)範囲
JSWAS K-1	下水道用硬質塩化ビニル管	75~600
JSWAS K-3	下水道用硬質塩化ビニル卵形管	100~350
JSWAS K-6	下水道推進工法用硬質塩化ビニル管	150~450
AS 19	下水道用硬質塩化ビニル管	100~250
AS 62	下水道用リサイクル三層硬質塩化ビニル管	100,150 250,300
AS 13	硬質塩化ビニル有孔管	50~500

備考 JSWAS:(社)日本下水道協会規格、AS:塩化ビニル管・継手協会規格

文献:「下水道施設計画・設計指針と解説」(社)日本下水道協会  
「小規模下水道施設計画・設計・維持管理指針と解説」(社)日本下水道協会  
「農業集落排水設備施設設計指針」(監修:農林水産省構造改善局建設部整備課)

(3)-2 宅地内排水設備について

宅地内排水設備は、建物内に設置する屋内排水設備と建物外に設置する屋外排水設備に分類される。

〈屋内排水設備〉

①汚水については屋内に設けられる衛生器具等から汚水ます又は屋外の排水管に至るまでの排水設備

②雨水についてはルーフトレン、雨樋から雨水ます又は屋外の排水管に至るまでの排水設備

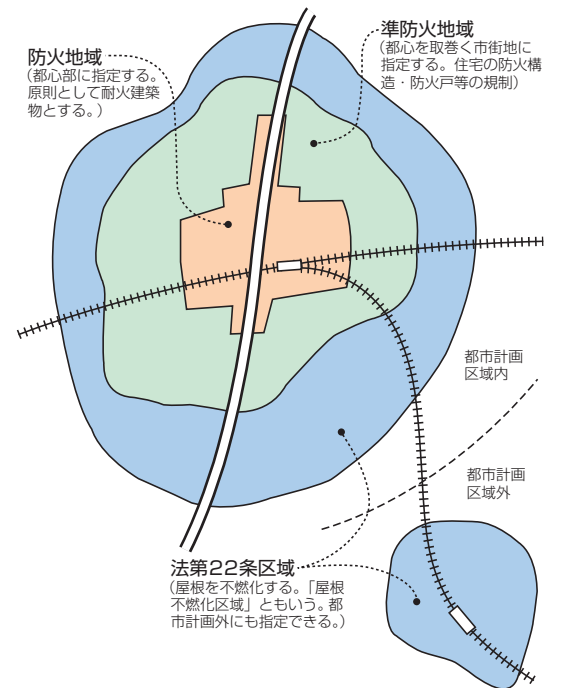
〈屋外排水設備〉

汚水ます及び雨水ます又は屋外に設ける排水管から公共下水道等(公共汚水ます、公共雨水ます、その他)に至るまでの排水設備

■屋内排水設備について

屋内排水設備に使用する製品は、建築基準法の防火地域等に該当するか、該当しないかで、区分され、一般的に硬質塩化ビニル管の口径として呼び径40~150が使用される。

図16 防火地域・準防火地域・法第22条区域の指定



◆防火地域・準防火地域=市街地における火災の危険を排除するため、都市計画法の手続きにより定められる区域(都市計画法第9条第18項)  
◆法第22条区域=特定行政庁が防火地域、準防火地域以外の市街地について指定する区域(法第22条第1項)

文献:一性能規定化された建築基準法防火規定アタック講座  
(高木任之著:近代消防社刊)

〈防火地域・準防火地域・法第22条区域の指定に該当する場合〉

JIS K 6741のVP管及びJIS K 6739の継手を使用することとなる。最近ではJIS K 9798のリサイクル硬質ポリ塩化ビニル発泡三層管も使用されている。

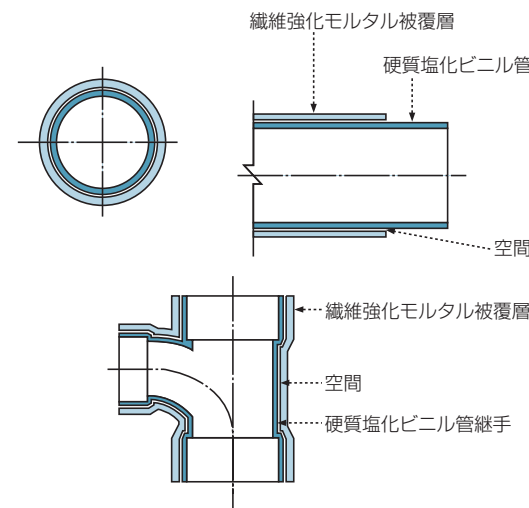
図17 屋内排水設備硬質塩化ビニル管及び継手 (DV継手)



硬質塩化ビニル管の使用上で問題となる事項は、防火区画を貫通する配管等の防火措置である。建築基準法施行令第129条の2の5に係る平成12年建設省告示は明確に準耐火構造の防火区画貫通を定めたものである。一方、消防予第53号(平成7年3月31日)「令8区画及び共住区画の構造並びに当該区画を貫通する配管等の取扱いについて(通知)」では、「令8区画又は共住区画を貫通する個々の配管等について、これらの基本的な考え方に適合するか否かを確認することが必要であり、「消防防災用設備等の性能評定について」(昭和57年11月30日付け消防庁予防救急課長通知)に基づき財団法人日本消防設備安全センター(以下「安全センター」という。)に設置されている消防防災用設備等性能評定委員会において、個々に性能評定を行うこととしている」となっており、自治省消防庁予防課監修(区画・貫通防火対策研究会;平成10年3月30日初版発行)「令8区画及び共住区画及び区画貫通配管等の

防火対策」に、評定例が記載されている。また、ベランダの雨水配管にも開口部から50cm離す規制があるので注意が必要である。この対策品の1例に耐火二層管がある。(図18)屋内排水設備に使用する場合には、消防法、建築基準法の検査の責任は地方自治体にあるため、所轄の消防署や地方自治体関係部署に確認することが必要である。

図18 耐火二層管・継手



■屋外排水設備について

一般的に、排水管及び雨水排水管にはJIS K 6741のVU管及びAS 38屋外排水設備用硬質塩化ビニル管継手(VU継手)が使用され、埋設深さは20cm以上となっているが、車両荷重等を加味し、VP管を使用することもある。

最近ではJIS K 9798のリサイクル硬質ポリ塩化ビニル三層管も使用されるようになった。

図19 屋外排水設備硬質塩化ビニル管継手 (VU継手)



■宅地内排水設備の規格について(表9)

表9 宅地内排水設備の規格

規格番号	規格名称	種類	用途	使用口径
JIS K 6741	硬質塩化ビニル管	VP、VU	汚水、雑排水 雨水、通気	一般的には 呼び径 50~150
JIS K 9797 (AS 62)	リサイクル硬質ポリ塩化ビニル三層管	RS-VU		
JIS K 9798 (AS 59)	リサイクル硬質ポリ塩化ビニル発泡三層管	RF-VP		
AS 58	排水用リサイクル硬質塩化ビニル管	REP	屋外排水設備	
JSWAS K-1	下水道用硬質塩化ビニル管	-		
JIS K 6739	排水用硬質塩化ビニル管継手	DV	VP管用継手	
AS 38	屋外排水設備用硬質塩化ビニル管継手	VU-DV	VU管用継手	

文献:公共建築工事標準仕様書(機械設備工事編) 公共住宅建設工事共通仕様書 機械設備工事監理指針 下水道排水設備指針と解説 等  
なお、図16の防火地域・準防火地域・法第22条区域の指定は、建築基準法防火規定アタック講座高木任之著(近代消防社)から抜粋した。

(4) 農業用水分野について

農業用水用のパイプラインに使用され、最大設計圧力(表10)により、JIS K 6741のVU、VP、VMが使用される。口径、圧力によっては水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管が採用されている。また、1.25MPa用のAS 60「農業用厚肉硬質塩化ビニル管(50~150)」及びメーカー規格としては250までが品揃えされている。(表11)

表10 管種と最大設計圧力

規格	管種	最大設計圧力
JIS K 6741	VU	1.0 MPa
	VM	0.8 MPa
	VP	0.6 MPa
AS 60	VH	1.25 MPa

表11 農業用水用に使用される規格

規格番号	規格名称	呼び径
JIS K 6741	硬質塩化ビニル管	13~700
JIS K 6742	水道用硬質塩化ビニル管	13~150
JIS K 6743	水道用硬質塩化ビニル管継手	50~150
JWWA K 127	水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管	50~150
JWWA K 129	水道用ゴム輪形耐衝撃性硬質塩化ビニル管	50~150
AS 25	農業用水用硬質塩化ビニル管の管継手・異形管通則	-
AS 60	農業用厚肉硬質塩化ビニル管	50~150

参考文献:土地改良事業計画設計基準 設計「パイプライン」基準書 技術書 農林水産省構造改善局

(5) 電線管・通信ケーブル保護管・C.C.BOX

硬質塩化ビニル管製品の概要を記載する。

■電線管

電線管としては、JIS C 8430の硬質ビニル電線管、JIS C 8432の硬質ビニル電線管用付属品が使用されている。

■通信ケーブル保護管用硬質塩化ビニル管

主として大容量の通信用ケーブルを収納するための埋設管として使用される。

図20 通信ケーブル保護管用硬質塩化ビニル管



■情報ボックス用硬質塩化ビニル管

各種の情報源を伝送するための光ファイバーケーブルを敷設するための管路であり外管がリブパイプ、内管がVUから構成される。

図21 情報ボックス用硬質塩化ビニル管



(6) プラント配管

硬質塩化ビニル管は、無機の酸・アルカリ及び無機薬品に対する耐薬品の良さから昭和29年にJIS K 6741が制定される以前から化学工場の配管、輸送に使用されてきている。

但し、配管の寿命については、その薬品、使用圧力等によって異なるため個別に対応が必要である。



## 火災と法規について

建物内で使用される硬質塩化ビニル管の法規制には建築基準法と消防法がある。

(平成16年6月現在)

### 1. 建築基準法

建築基準法施行令第129条の2の5(給水、排水その他配管設備の設置と構造)が唯一該当する。この抜粋は下記の通りである。

七 給水管、配電管その他の管が、第112条第15項の準耐火構造の防火区画、第113条第1項の防火壁、第114条第1項の界壁、同条第2項の間仕切壁又は同条第3項若しくは第4項の隔壁(以下この号において「防火区画等」という。)を貫通する場合においては、これらの管の構造は、次のイからハまでのいずれかに適合するものとする。ただし、第115条の2の2第1項第一号に掲げる基準に適合する準耐火構造の床若しくは壁又は特定防火設備で建築物の他の部分と区画されたパイプシャフト、パイプダクトその他これらに類するものの中にある部分については、この限りではない。

イ 給水管、配電管その他の管の貫通する部分及び当該貫通する部分からそれぞれ両側に1メートル以内の距離にある部分を不燃材料で造ること。

ロ 給水管、配電管その他の管の外径が、当該管の用途、材質その他の事項に応じて国土交通大臣が定める数値未満であること。

ハ 防火区画等を貫通する管に通常火災による火熱が加えられた場合に、加熱開始後20分間(第112条第1項から第4項まで、同条第5項(同条第6項の規定により床面積の合計200平方メートル以内ごとに区画する場合又は同条第7項の規定により床面積の合計500平方メートル以内ごとに区画する場合に限る。)、同条第8項(同条第6項の規定により床面積の合計200平方メートル以内ごとに区画する場合又は同条第7項の規定により床面積の合計500平方メートル以内ごとに区画する場合に限る。))若しくは同条第13項の規定による準耐火構造の床若しくは壁又は第113条

第1項の防火壁にあつては1時間、第114条第1項の界壁、同条第2項の間仕切壁又は同条第3項若しくは第4項の隔壁にあつては45分間)防火区画等の加熱側の反対側に火炎を出す原因となるき裂その他の損傷を生じないものとして、国土交通大臣の認定を受けたものであること。

建築基準法施行令第129条の2の5(給水、排水その他の配管設備の設置及び構造)第1項第7号口の規定により、配管が防火区画等を貫通することができる構造(管の外径・材質等)について、国土交通大臣が定めるもの(適合仕様)は、次のとおりであり、硬質塩化ビニル管は準耐火構造の防火区画貫通として認められている。

準耐火構造の防火区画等を貫通する給水管、配電管その他の管の外径を定める件(平成12年建設省告示第1422号、最終改正平成12年建設省告示第2465号)

### 2. 消防法

硬質塩化ビニル管の用途を考える上で、消防法の「令8区画及び共住区画」の貫通の規制がある。

令8区画:消防法施行令第8条に規定する開口部のない耐火構造の床又は壁の区画

共住区画:共同住宅等の住戸等間の開口部のない耐火構造の床又は壁の区画

自治省消防庁予防課監修「令8区画・共住区画及び貫通配管等の防火対策」東京法令出版(平成10年3月)に各通知のまとめが記載されているので要約を抜粋した。

#### 2.1 令8区画を貫通する配管等

令8区画を配管が貫通することは、原則として認められないものである。しかしながら、必要不可欠な配管であつて、当該区画を貫通する配管及び当該貫通部について、開口部のない耐火構造の床又は壁による区画と同等とみなすことができる場合にあつては、当該区画の貫通が認められるものである。

②令8区画を貫通することのできる配管は、原則として給排水のための配管である。したがって、排水管に附属する通気管については、貫通が認められるが、例外の用途の配管、電線、ダクト等については、認められない。また、貫通部については、開口部がないものとして扱うために配管の口径の制限、区画に設ける穴の面積制限、穴が隣接する場合の離隔距離、耐火性能、気密性等について、条件を明確にしたものである。

③令8区画の配管等の貫通については、「令8区画を貫通する配管等について確認すべき事項」を満足すれば、個々に認められるものであるが、判断基準の統一、事前相談時における指導審査事項の軽減等の観点から、日本消防設備安全センターの行う配管等に係る評定制度を活用されたい。したがって、防火対象物の関係者等から事前相談等があつた場合には、日本消防設備安全センターの行う配管等に係る評定を受けること又は評定を受けた配管等によることを指導されたいこと。

#### 2.2 共住区画を貫通する配管等

共住区画を配管が貫通することは、原則として認められないものである。

しかしながら、必要不可欠な配管であつて、当該区画を貫通する配管及び当該貫通部について、開口部のない耐火構造の床又は壁による区画と同等とみなすことができる場合にあつては、当該区画の貫通が認められるものである。

この場合において、共住区画を貫通する配管及び当該貫通部について確認すべき事項は、次のとおりとされている。

- (1) 配管の用途は、原則として、給排水管、空調用冷温水管、ガス管、冷媒管等であり、これには、電気配線が含まれるものであること。
- (2) (1)の配管は、呼び径200mm以下のものであること。

①共同住宅については、基本的には個人住戸の集合体であり、他の防火対象物と構造、管理所有形態等が異なることから、各住戸等からの二方向避難、主たる出入口の面する部分の開放性、各住戸間の区画等を考慮し、火災時において個々

の住戸からの延焼拡大の防止、避難安全性の確保等の観点から、消防用設備等の設置について建築物全体として捉え、特例が認められているものである。

②したがって、各住戸間の防火区画については、消防法施行規則第13条に規定される防火区画相当のものと考えられることから、令8区画に比べ区画のグレードは、緩やかであると考えられる。

このようなことから、区画を貫通する配管等の種別についても共同住宅の構成要素として、不可欠な給排水管の他に、ガス管、空調用冷温水管、電気ケーブル、電話ケーブル等の貫通が認められるものである。

③共住区画及び配管等の貫通部分の耐火性能については、建築基準法令により当該区画に求められる耐火性能を満足すればよいこととされている。

④共住区画を貫通することができる配管等の外径、貫通部に設ける穴の大きさ、隣接する穴の相互の離隔距離等については、令8区画と同様にすることが必要とされている。

令8区画及び共住区画を貫通する配管、貫通部分に関する施行方法とうに係る耐火性能は等については、53号通知に示す基準に適合するかを、個別に評価(日本消防設備安全センターにおける性能評定)することとしている。

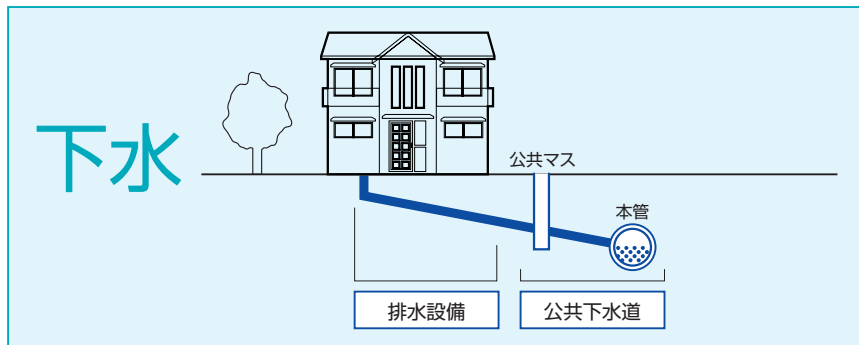
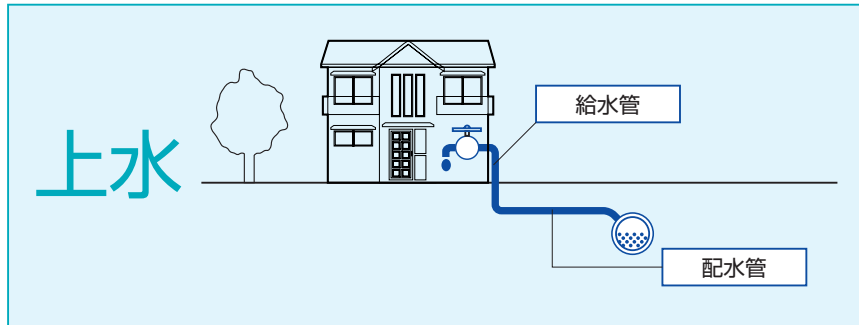
# 上下水道用管&継手

## 図解ナビ

耐薬品性、耐食性、水理特性に優れ、  
施工性の良い管材。



- 耐用年数は50年以上で経済的
- 内側に汚れが付着しにくい、高い水理性
- 酸性土壌OK、汚水の硫化水素OK
- 軽量で、低コスト



農水用

電線管

プラント配管

通信ケーブル保護管  
(大容量の通信用ケーブルの収納用)

情報ボックス用塩ビ管  
(光ファイバーケーブル用)

## 塩化ビニル管・継手協会

上下水道管等、継手各種 お問い合わせ先  
(50音順)

### ■塩化ビニル管・継手協会

〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26東部ビル3F TEL.03-3470-2251 FAX.03-3470-4407  
URL <http://www.ppfa.gr.jp/>

### ■会員リスト

#### 旭有機材工業株式会社

〒882-8688 宮崎県延岡市中の瀬町2-5955  
TEL.0982-35-0880 FAX.0982-35-9350

#### アロン化成株式会社

〒141-0022 東京都品川区東五反田1-22-1五反田ANビル  
TEL.03-5420-1143 FAX.03-5420-7750

#### 株式会社ヴァンテック

〒153-0044 東京都目黒区大橋1-6-3日米ビル  
TEL.03-3496-1414 FAX.03-3496-1324

#### 岐興株式会社

〒501-3957 岐阜県関市側島1000-1  
TEL.0575-28-2101 FAX.0575-28-2125

#### 岐阜プラスチック工業株式会社

〒500-8721 岐阜県岐阜市神田町9-25大岐阜ビル  
TEL.058-265-2232 FAX.058-276-1220

#### クボタシーアイ株式会社

〒556-8601 大阪府大阪市浪速区敷津東1-2-47  
TEL.06-6648-2375 FAX.06-6648-3396

#### 信越ポリマー株式会社

〒330-0031 埼玉県さいたま市北区吉野町1-406-1  
TEL.048-652-5915 FAX.048-652-6067

#### 積水化学工業株式会社

〒105-8450 東京都港区虎ノ門2-3-17虎ノ門2丁目タワー  
TEL.03-5521-0552 FAX.03-5521-0558

#### 東栄管機株式会社

〒157-0062 東京都世田谷区南烏山5-18-12南烏山柏屋ビル  
TEL.03-3309-5111 FAX.03-5314-7037

#### 日本プラスチック工業株式会社

〒485-0826 愛知県小牧市東田中100-1  
TEL.0568-72-2011 FAX.0568-73-7987

#### 日本ロール製造株式会社

〒134-8533 東京都江戸川区東葛西9-3-1  
TEL.03-3878-6666 FAX.03-3878-6677

#### 前澤化成工業株式会社

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-7-2八重洲三井ビル  
TEL.03-3275-0711 FAX.03-3275-0578

#### 三菱樹脂株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-5-2三菱ビルディング  
TEL.03-3283-4070 FAX.03-3216-2805



# プラスチック製ます、マンホール

プラスチック・マスマンホール協会

## 1. 製品の概要

下水道整備の起点とも言える宅地ますから公共ます、及び本管用小型マンホールまで、塩化ビニル製やポリプロピレン製のプラスチック製ますを揃えており、塩化ビニル管と接合されてオールプラスチックの優れた下水道ラインを構築しています。

従来工法にかわって、軽量・コンパクトかつ施工性など優れた性能を持つプラスチック製ます・マンホールは日本下水道協会規格[JSWAS K-7, K-8, K-9, G-3]にも対応して、信頼性と実績を兼ね備えた下水道用管路資器材として社会に貢献しています。

## 2. 製品の特長

### (1) 軽量かつコンパクト

運搬・取扱いがラクに行え、施工のスピードアップとコスト縮減に貢献します。狭い場所でも設置可能です。

### (2) 維持管理性が良い

維持管理器具が管へ入りやすい構造になっています。

### (3) 耐久性に優れる

プラスチックならではの耐食性、耐薬品性を持っています。

### (4) 不明水の浸入をシャットアウト

接着剤接合又はゴム輪接合で確実な水密性を有しています。

### (5) 汚水の流れがスムーズ

合理的な形状設計と滑らかな内面によって実現。

## 3. 製品の種類と規格

今回は硬質塩化ビニル製の製品について紹介します。

1) 宅地ますは汚水ますと雨水ます・雨水浸透ますに分けて表1~2に示しました。汚水ますにはストレー

ト、合流、曲り、ドロップ、トラップの種類があり、雨水ます・雨水浸透ますにはストレート、合流、曲りの種類があります。

公共ますの呼び径による種類を表3に示しました。公共ますにはストレート、合流、ドロップの種類があります。

小型マンホールの呼び径による種類を表4に示しました。小型マンホール(表4)には起点、ストレート、曲り、合流、ドロップの種類があります。

2) 関連する規格は表5の通りです。

## 4. 出荷実績

(塩化ビニル製とポリプロピレン製の合計数)

出荷実績：2002年→約810万個  
2003年→約820万個  
2004年→約740万個

## 5. 問合せ先・カタログ請求先

プラスチック・マスマンホール協会 技術部  
電話……03-3592-3925  
FAX……03-3592-3927  
E-mail ……technical@pmmkyo.gr.jp  
URL……http://www.pmmkyo.gr.jp

〈汚水ますの種類〉

図1 表1

ます径	流入管径	流出管径
150	100	50
		75
		100
200	100	75
		100
		125
	150	150

〈雨水ます・雨水浸透ますの種類〉

図2 表2

ます径	流入管径	流出管径
150	100	75
		100
200	100	75
		100
		150

〈公共ますの種類〉

図3 表3

ます径	流入管径	流出管径
200	100	100
		125
		150
300	100	100
		125
		150
350	100	100
		125
		150

〈小型マンホールの種類〉

図4 表4

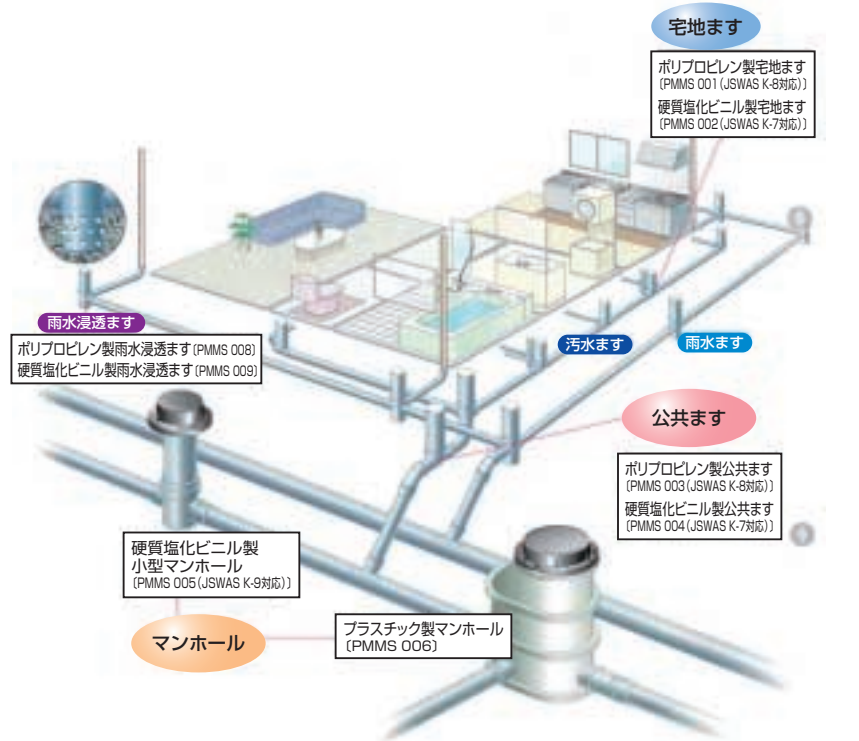
流入管径	管径
300	150
	200
	250

表5 関連する規格

	プラスチック・マンホール協会規格	対応する日本下水道協会規格
宅地ます	PMMS 002 硬質塩化ビニル製 宅地ます規格書	JSWAS K-7
	PMMS 009 硬質塩化ビニル製 雨水浸透ます規格書	
公共ます	PMMS 004 硬質塩化ビニル製 公共ます規格書	JSWAS K-7
	PMMS 007 硬質塩化ビニル製 流入受口取付形公共ます	
小型マンホール	PMMS 005 下水道用硬質塩化ビニル製小型マンホール規格書	JSWAS K-9
その他	PMMS 103 硬質塩化ビニル製 ふた規格書	JSWAS K-7
	PMMS 104 鋳鉄製防護ふた規格書	JSWAS G-3
	PMMS 105 PMM協会統一型 鋳鉄防護ふた規格書	JSWAS G-3
	PMMS 301 リサイクル三層立ち上り部 規格書	

プラスチック製  
**まず、マンホール**  
図解ナビ

宅地・公共の排水ラインと小口径の下水道では、  
軽量・コンパクトで優れた施工性を持つ  
オールプラスチックシステムが急速に普及拡大しました。



**宅地ます**

- 汚水ます (ストレート/合流/曲り/ドロップ/トラップ)
- 雨水ます (ストレート/合流/曲り)
- 雨水浸透ます (ストレート/合流/曲り)

**公共ます**

(ストレート/合流/ドロップ)

**小型マンホール**

(起点/ストレート/曲り/合流/ドロップ)

**特長**

- 軽量・コンパクト
- 器具が入りやすくメンテナンス性に優れる
- 耐久性・耐薬性に優れる
- 水密性が良い
- 流れがスムーズ

**PMMS**  
プラスチック・マスマンホール協会規格

**JSWAS**  
日本下水道協会規格

**プラスチック・マスマンホール協会**  
プラスチック製まず・マンホール お問い合わせ先  
(50音順)

■プラスチック・マスマンホール協会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-16-2虎ノ門東鍼ビル TEL.03-3592-3925 FAX.03-3592-3927  
URL <http://www.pmmkyo.gr.jp/data/index.htm>

■会員リスト

**アロン化成株式会社**

〒141-0022 東京都品川区東五反田1-22-1五反田ANビル  
TEL.03-5420-1143 FAX.03-5420-7750

**タキロン株式会社**

〒104-0031 東京都中央区京橋1-1-1八重洲ダイビル  
TEL.03-3278-5520 FAX.03-3278-5518

**岐阜プラスチック株式会社**

〒500-8721 岐阜県岐阜市神田町9-27大岐阜ビル  
TEL.058-265-2232 FAX.058-276-1220

**東栄管機株式会社**

〒168-0074 東京都杉並区上高井戸1-3-8  
TEL.03-5317-5691 FAX.03-5316-6045

**クボタシーアイ株式会社**

〒556-8601 大阪府大阪市浪速区敷津東1-2-47  
TEL.06-6648-2375 FAX.06-6648-3396

**前澤化成工業株式会社**

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-7-2八重洲三井ビル  
TEL.03-3275-0711 FAX.03-3275-0578

**積水化学工業株式会社**

〒105-8450 東京都港区虎ノ門2-3-17虎ノ門2丁目タワー  
TEL.03-5521-0552 FAX.03-5521-0558

**三菱樹脂株式会社**

〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-5-2三菱ビルディング  
TEL.03-3283-4070 FAX.03-3216-2805



# プラスチックバルブ

塩化ビニル管・継手協会

## 1. 歴史について

プラスチックバルブは、1952年（昭和27年）に日本で最初に販売開始された。当時は化学産業の隆盛期であり金属弁の腐食が問題となっていた為、化学工場向けに実績のあった塩ビ製の装置部品を元にプラスチックバルブの生産が始まったのである。材料の面ではより高温用として耐熱塩ビ(C-PVC)が、耐薬品性の幅広い要求をカバーするためにポリプロピレン(PP)が、より高温・より高い耐薬品性を求めて弗化ビニリデン(PVDF)が弁箱等の接液部分に使われ始めたが、塩ビは、ほとんどの酸・アルカリ・塩類に対して耐性を有し、しかもコストパフォーマンスの高いプラスチックであることから、ダイヤフラムバルブやバタフライバルブをはじめ、各種のプラスチックバルブが様々なアプリケーションに広く使われている。

当初は化学工場用の工業用バルブのみであったが、その後錆びないというプラスチックの特性を生かした水用途にも市場が広がった(表1)。工業用途とは別に農業用途に、アングルバルブをはじめとして、各種の給水用、灌漑用バルブが農産物生産のための管路の末端で使われている。さらに、水族館、水産試験場など、海水を用いる施設では、魚介類を健全に飼育するために、水質に影響のない「安全」「錆びない」プラスチックとして、バタフライバルブ、ボールバルブ等の塩ビ製プラスチックバルブ、そしてパイプ、継手が長年多く用いられている。

前記のように、実績から水質面でも安全性の高い「塩ビ」の特長を生かし、上記の水用途の延長線上で埋設用の水道用仕切弁が開発され、公的規格である「日本水道協会規格」の制定を目的に「水道用合成樹脂製バルブ工業会」が1987年（昭和62年）に設立され、1991年（平成3年）には日本水道協会規格JWWA B 125「水道用合成樹脂製ソ

フトシール仕切弁」(主要材質:HI-PVC 耐衝撃性硬質塩化ビニル)が制定された。

表1 水道・農水用プラスチックバルブの仕様、用途および特長

バルブの種類	主な仕様・用途・特長
ゲートバルブ (内ねじ) 	(1) 主要材質 (ポティ) ■耐衝撃性硬質塩化ビニル (HI-PVC) (2) サイズ ■40mm~350mm ※JWWAB 125 (水道用合成樹脂製仕切弁) 品は、50~150mm (3) 主な用途・特長 ■主に上水用 ■ソフトシールタイプで確実に止水。 ■浅層埋設対応品 ■軽量かつ優れた耐衝撃性能
ゲートバルブ (外ねじ)  丸ハンドル付    キャップ付	(1) 主要材質 (ポティ) ■耐衝撃性硬質塩化ビニル (HI-PVC) (2) サイズ ■40mm~250mm (3) 主な用途・特長 ■主に下水、排水用途。 ■浅層埋設対応品 ■軽量かつ優れた耐衝撃性能

表2 プラスチックバルブに関する規格

規格番号	規格名称
JWWA B 125	日本水道協会規格「水道用合成樹脂製ソフトシール仕切弁」

## プラスチックバルブ製品 お問い合わせ先 (50音順)

### ■塩化ビニル管・継手協会

〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26東部ビル3F TEL.03-3470-2251 FAX.03-3470-4407  
URL <http://www.ppfgr.jp/>

### ■会員リスト

#### 旭有機材工業株式会社

〒882-8688 宮崎県延岡市中の瀬町2-5955  
TEL.0982-35-0880 FAX.0982-35-9350

#### クボタシーアイ株式会社

〒556-8601 大阪府大阪市浪速区敷津東1-2-47  
TEL.06-6648-2375 FAX.06-6648-3396

#### 積水化学工業株式会社

〒105-8450 東京都港区虎ノ門2-3-17虎ノ門2丁目タワー  
TEL.03-5521-0552 FAX.03-5521-0558

#### 前澤化成工業株式会社

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-7-2八重洲三井ビル  
TEL.03-3275-0711 FAX.03-3275-0578

# 土木用遮水シート

土木シート技術協会



(宮崎県内最終処分場、太い線はシート接合場所)

## 1. 土木用塩化ビニル遮水シートの歴史

土木用遮水シートは本来土木シートと呼ばれて、土木分野以外のいろいろな分野でも使用されてきました。最近の十年ほどは、最終処分場の環境汚染防止を目的として「遮水シート」と呼ばれるようになりました。土木シートの用途が異なれば防水シートや止水シートなどとも呼ばれ、一般にその性能や機能を冠する名称になっています。特に土木という名称を冠しているのはその用途が土木関係に多いというのが理由で、機能や性能を示す言葉ではないことはお分かりと思います。またこのほかゴムシート、塩ビシートなどといったシート材料名を冠することもあります。このようにシートは用途や機能そして材料によって分類することができ、それぞれの分類で

名称を有するため複数の名称があります。

### (1) 塩化ビニルシートの登場

塩化ビニル製土木用遮水シートは、1960年代中頃より農業用新素材として登場し、安価で多機能であるという利点から溜池・貯水池・プール等に利用されはじめました。

さらに河川堤防の遮水や廃棄物最終処分場に使用され、特に廃棄物最終処分場を経済的に建設するためには必要不可欠な存在になっています。近年最終処分場は海面にも進出するようになってきましたが、ここでも信頼のおける材料として数多くの処分場で塩化ビニル製土木用遮水シートが採用されました。

### (2) 環境問題

1990年代中頃からダイオキシン問題や環境ホルモン問題等が発生し、マスコミなどによって大きな社会問題に発展しました。遮水シートの使用者の間でもこの問題が話題化し、これらの元凶は塩化ビニルであると思込まれるようになり、また定着しました。このため公共団体の廃棄物最終処分場においては塩化ビニル製土木用遮水シートの使用が激減しました。塩化ビニルシートを生産販売する企業の団体である当協会では、「使用禁止に等しい対応は一部の事実しか見ていない不当な見解に基づくものである。この問題の原因は塩化ビニル以外のものが主たるものである」と塩化ビニルシートは冤罪であると訴え、遮水シートの大きな市場である最終処分場建設での塩化ビニルの採用を求めてきました。このように、噴出している問題の全ての元凶は塩化ビニルではないこと、逆に遮水シートの最も安全な材料は塩化ビニルであることを各方面に折衝説明し、情報を正しく判断し、正しく理解して頂く様、データをもって力説してきました。さらに最終処分場の関係筋である自治体・コンサルタントに対し、塩ビ工業・環境協会、塩化ビニル環境対策協議会の方々にも同行して頂き、塩化ビニルシートの優れた点や安全性を立証し、塩化ビニルを正しく理解してもらうよう訴え、行動してきました。

近年、塩ビ工業・環境協会、塩化ビニル環境対策協議会の尋常ならざる努力によりダイオキシン問題や環境ホルモン問題等は解決することができました。

2003年の環境省発行の報告書に「DEHPは人にも生態系にも内分泌攪乱作用を示さない。」と記されるようになり、環境ホルモン問題・発癌性の疑いははれました。しかしながら一旦思い込んでしまった概念は覆しにくく、根強い「塩ビパージ」ともいべき概念が定着してしまった感があります。

### (3) 海面最終処分場のシート

最終処分場はシートの需要の中では最大の市場です。最終処分場の機能をご存知のように汚染源を含む廃棄物を隔離することによる環境保全です。最終処分場の建設は、ほぼ全件が陸上の

山間部に建設されてきました。環境問題意識の高揚に伴い、建設予定地の住民から不公平負担と最終処分場の環境保全面での不信感から建設反対の声が大きくなり、最近処分場建設件数および容量が少なくなり始めました。このようなこともあって海面処分場の建設に目が向けられ始め、2000年には本格的な管理型最終処分場が徳島県阿南市内の海面に建設されました。これを契機に国土交通省をはじめとする港湾関係者で海面処分場の設計、施工に関するマニュアルや要領の作成などの対応が始まりました。

陸上の処分場では遮水シートの比重に関して制約はありませんでしたが、この海面処分場は海中に建設する処分場とあって、遮水シートを海底に沈める必要がありました。当時これを満足する遮水シートはゴムと塩化ビニルしかありませんでした。塩化ビニルは港湾建設などでは防水板や防砂シートとして以前からの実績がありました。一方ゴムも防舷材などに使用されていましたが、厚さ3mmという薄さには向いていないということで、遮水シートとしては使用されていませんでした。このため海面処分場のシートには塩化ビニル材が最適ということができました。当協会においても塩ビ工業・環境協会、塩化ビニル環境対策協議会から援助を頂戴し、2002年(平成14年)に国土技術政策総合研究所と独立法人港湾空港技術研究所が実施した海面処分場に関する「耐震性向上に関する実物大実験」に塩化ビニル製遮水シートをもって参画しました。また同じく塩化ビニル製遮水シートをもって2003～2005年の3年間、国土技術政策総合研究所沿岸防災研究室と「極大地震動を考慮した管理型廃棄物護岸の性能設計に関する共同研究」を行い、各種実験を行いました。これにより塩化ビニル製遮水シートが他のシートより性能的に勝っていることを確認しました。2005年には東洋建設(株)と「遮水シート健全性評価における大ひずみ計測センサーの開発—不陸模型地盤における光ファイバー余長センサーの性能確認実験—」というテーマで共同研究に参加しました。これらの実験、研究により塩化ビニル製遮水シートに関する数々の成果を得、学会発表などを行ってきました。



## 2. 遮水シートの種類

遮水シートにはいろいろな材料のものがあります。表1に材料別でシートを分類し、簡略名称を示しています。最近では遮水シートの性能から分類する方法として遮水シートの初期弾性係数で分類する方法も現れています。さらに降伏点の有無すなわち弾性体と粘弾性体とで分類することもあります。

現在最終処分場で使用されている主な材料は、TPO系のシートです。この中にはいろいろなシートが含まれていて、ポリエチレン系(PE系)、ポリプロピレン系(PP系)、EPDM系などがあります。特にEPDM系はEPDMとPE系もしくはPP系の樹脂とを混合分散させたものでその配合によっていろいろな性能を期待することができます。

塩化ビニル系シートは従来塩化ビニル1種類のみで分類されていました。材料分類として重合度の異なる材料も分類すべきという考え方から、軟質PVC(Soft PVC:SPVC)、超軟質PVC(Super Soft PVC:SSPVC)の二つに分類する方向で考えられています。当然この2種類は性能の異なる要素を有しています。

今後、遮水シートとして最適なものは何かを考えていかなければなりません。この2種類の塩化ビニルシ

もその候補になるものと見られ期待されます。

表1に分類されている遮水シートの中からよく使用されているシートを取り上げ、これらの特徴ともなるべき性能項目と性能値を表2に示しました。さらに使用上の注意点をPL法の観点からも推測して表3に示します。表3でみられるように各遮水シートともいろいろな注意点があります。たとえばウレタンシートは機械物性的にはもっとも優れているシートといっても過言ではありません。伸び、強度、初期弾性係数、温度膨張係数、すべてにいい性能を示します。しかしながら、ウレタンシートは欠点とも言えるべき特徴を有しています。ウレタンそのものが加水分解する性質があることです。加水分解のことは厳然たる事実なので、加水分解しにくくなるよう配合を考慮されているはずですが、現在加水分解の性質を評価する方法が定まっていなため、どの程度改善されたかを確認することはできません。促進試験などで短期的に性能を確認できる方法の開発が必要かと思えます。ウレタンシートの性能がいいからといって、最終的には最適なのかどうか疑問が残る材料です。

また高密度ポリエチレンシートは、高い破断強度を有していますが、降伏点があります。シートの使

用領域としては、この降伏点を示す伸びである約10%までの伸び領域に相当します。さらに折れ曲がりに弱い性質があり、ストレスクラッキングという試験を行って規格を満足しているかどうか調べねばなりません。この折れ曲がり現象は現場にも良く見られる現象です。降伏点がある材料に均等な外力が作用すると最も弱い箇所が最初に降伏点に達しその後外力が作用していると降伏点に達した箇所が塑性域に移るため伸びだけが進行し最終的にその降伏点に達した箇所から破壊することになり、全体的にはあまり伸びません。

このように折れ曲がりに弱いシートの場合には現場で折れ曲がりが発生しないように施工しなければならないのが本来です。図2、3に各種遮水シートの応力ひずみ曲線を示しますが、以下のことがわかります。

(1) 応力とひずみが互いに比例関係である場合、いわゆるフックの法則すなわち弾性係数が一定で弾性域にあると言われる。SPVCとSSPVCの場合もひずみが80%程度までは応力とひずみの関係は直線として見られ、ほぼ弾性域といわれる領域が広いと考えられる。

(2) LLDPE、TPUには、初期の曲線部では弾性係

数が大きく、50%近辺以降は弾性係数が小さくなる傾向が見られ、非線形粘弾性といわれる曲線になっている。

(3) いずれも破断点と弾性係数が一定の領域とは非常に離れている。通常カタログにも破断点の性能が記されているが、実用的な点の代表値ではないことが理解できる。

図2 低伸び率での応力ひずみ曲線

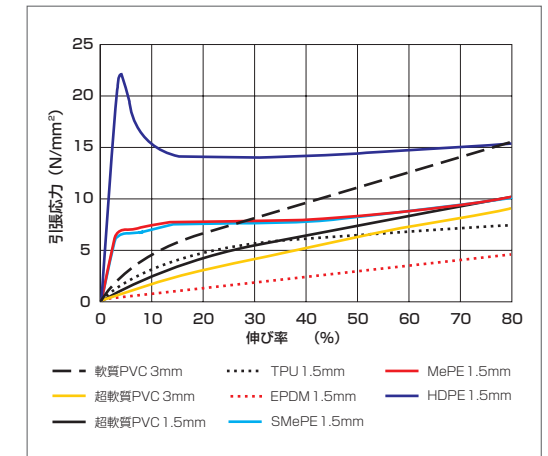


図3 高密度ポリエチレンシートの片側拘束片側引張試験での破断状況



図4 超軟質PVシートの片側拘束片側引張試験での破断状況

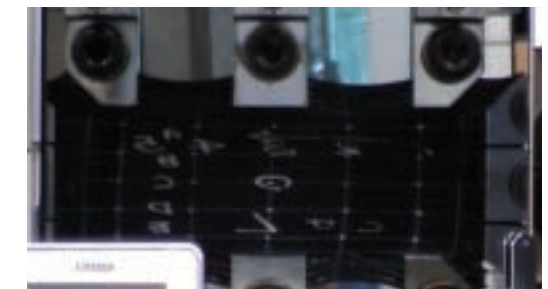


表1 土木シート材料別の分類

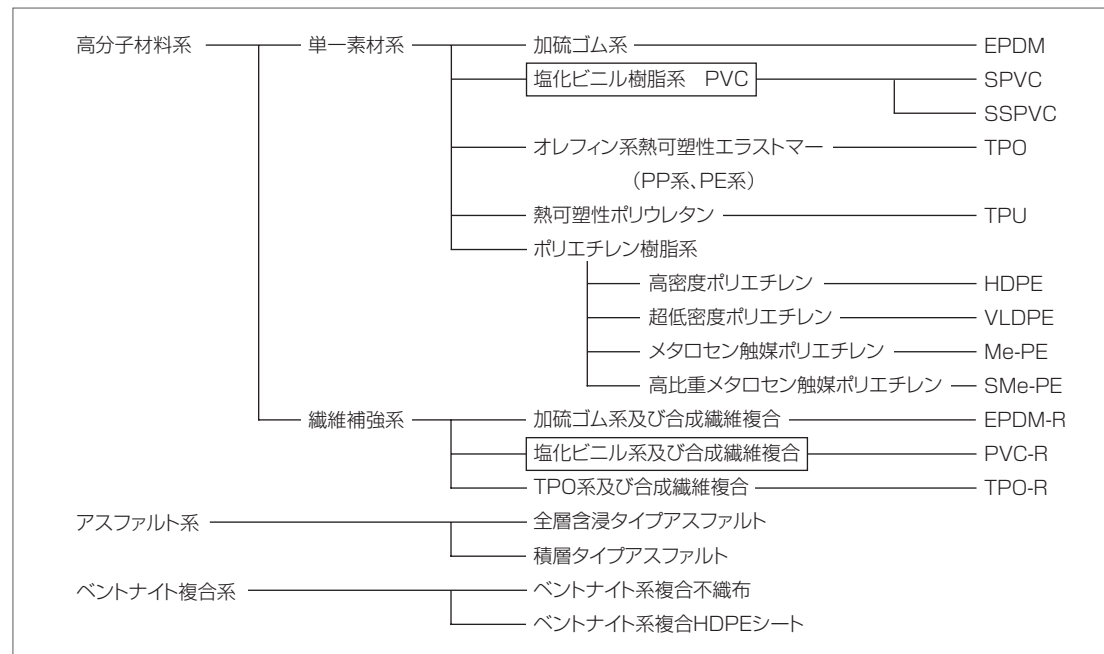


図1 各種遮水シートの応力ひずみ曲線

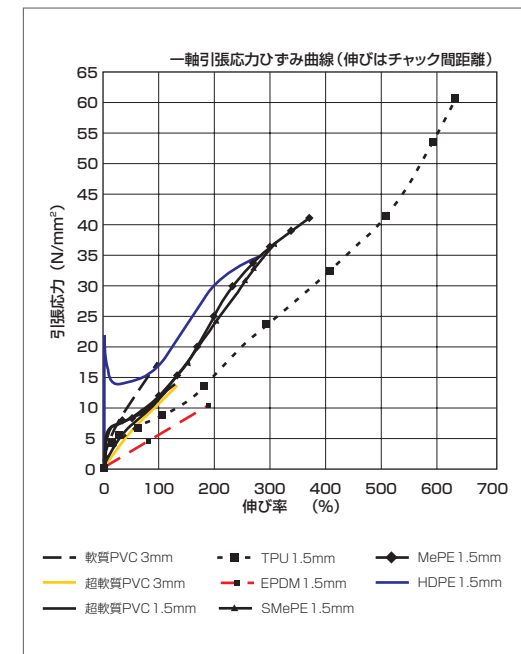


表2 各種シートの性能値表

種類／名称	接着タイプ ゴムシート EPDM	軟質塩化 ビニルシート SPVC	超軟質塩化 ビニルシート SSPVC	熱融着タイプ ゴムシート TPO/TPE	高密度 ポリエチレンシート HOPE	ポリプロピレン アロイシート TPO-PP	直鎖状低密度 ポリエチレンシート LLDPE	
1 素材	試験方法及び条件	エチレンプロピレンジエンモノマーゴム (EPDM) とブチルゴム (IIR) 共加硫したゴム遮水シート	塩化ビニル樹脂に可塑剤の添加にて柔軟性を付与した熱可塑性プラスチック遮水シート	高重合度塩化ビニル樹脂に可塑剤添加にてゴム弾性を付与した熱可塑性プラスチック防水シート	エチレンプロピレンジエンモノマーゴム (EPDM) を主成分とし、熱融着可能とした特殊ゴム配合の遮水シート。PE系とPP系がある。	エチレン低温低圧で重合させ、耐候性向上剤などを添加した遮水シート。	ポリプロピレンを主に原料重合時にソフトとハード成分を極微細で均一分散化の重合した樹脂で柔軟性と温度安定性に富んだ遮水シート。	エチレンをメタロセン触媒の気相法重合技術で製造したポリエチレンにて配合処方の遮水シート。
2 比重	JISK7112,水中置換法	1.22	1.32	1.23	0.94~1.03	0.94~0.96	0.91	0.919~1.25
3 引張強さ Mpa	JISK6251 or A6008準拠 50mm/min	9.8	18.4	16.5	15.1	32.1	21.1	20℃42.1, -20℃32.5
4 伸び率 %		472	320	440	640	820	839	700
5 引裂強さ N/cm	JISK6252, 50mm/min	274	650	520	1078	1540	921	930
6 透水係数 t=1.5mm厚	JSL1099, Z0208準拠	7.49	16	16	7.5	1.1	4.49	5.4
7 線膨張係数 $\alpha$ (10 <sup>-4</sup> /°C)	JISK7197, □50cm対角線長さに変化 -30~60°C	2.17	1.6	1.6	2.87	1.65	1.16	1.3
8 初期弾性係数 E 1% 伸張時 Mpa	JISK7113, k7161に準拠 1mm/min 20°C	10.7	9.2	3.2~4.2	141.5	484	81.3	66
9 降伏点強度 $\sigma_y$	JISK6251, A6008準拠 50mm/min	なし	なし	なし	約14.7 Mpa	約20.6MPa (20°C 21.1, -20°C 33.7MPa)	不明瞭	不明瞭
10 降伏点ひずみ $\epsilon_y$		なし	なし	なし	30~40%	約10%	不明瞭	不明瞭
11 摩擦係数	JISK7125準拠, 静摩擦	0.49	0.72	(0.72)	0.35	0.16	0.45	0.25
12 接合方法		接着剤による接合	熱風などによる融着	熱風などによる融着	熱風などによる融着	熱風などによる融着	熱風などによる融着	熱風などによる融着
13 接合部せん断強度 N/25mm	JISK6850, A6008準拠	70	147	147	200	500	380	380
14 接合時の熱温度範囲		5°C以上	300°C以上	300°C以上	380~500°C	430~480°C	290~480°C	300~440°C
15 耐ストレスラッキング性	JISK6922準拠6001500hr / 70%エチレンPE-Et10% 液置融着	-	-	-	ひび割れがないこと	ひび割れがないこと	ひび割れがないこと	ひび割れがないこと
16 耐折れ曲げ性		折れ曲りに非常に強い。JIS試験実施の規定なし。特に折れ曲りが重なっても物性的な低下は少ない。	折れ曲りによる変化はない。シートは比較的柔らかく、手動での接合作業もやりやすい。物性的な低下は少ない。	折れ曲りによる変化はない。シートはゴムの弾性を持つ。手動での接合作業も可能。物性的な低下は少ない。	折れ曲りには白化現象を伴い強度は低下する。ASTMの規定では試験時間400hrの規定だが1000hr以上は確保している。	折れ曲りには白化し、強度低下が激しい。JISK7171に試験あるも該当せず。接合時に端部が跳ね上がりやすい。	折れ曲りによる変化が小さく、シートは比較的柔らかく、手動での接合作業もやりやすい。物性的な低下は少ない。	
17 耐久性、耐候性	JISA1415に準拠 WS形, 5000hr	EPDM材料は非常に耐候性が高い。シートとしても実績が多い。	耐候性は比較的良好。実績もあるがリサイクル品は温度による品質変化が大きいものもある。	耐候性は良い。寒冷地向け実績もある。経時的には硬くなる傾向にあるも品質上は維持している。	耐候性試験では、5000hrでほぼ80%以上の保持率あり。温度による品質変化が比較的大きいものもある。	耐候性試験、5000hrで80%の保持率あり。低温耐衝撃性に劣る傾向がある。	耐候性試験 5000hrで80%の保持率あり。	
18 耐突き刺し性	ASTMD4833, ISO9069 準拠	鳥獸等のクチバシ、爪などでは比較的穴が開きやすい。	三角錐を用いた静水圧試験では比較的鋭角(60°以下)に大変位で破損する。	鳥獸等のクチバシ、爪などでは比較的穴が開きやすい。	鳥獸等のクチバシ、爪などでは比較的穴が開きやすい。	三角錐を用いた静水圧試験では比較的小変位で破損する。	三角錐を用いた静水圧試験では他材料より比較的大変位で破損する。	
19 施工性		接着剤を用いた人力による接合、強度発現するまでほぼ7日後を要す。	機械融着による接合が基本だが、手動式融着機でも接合が比較的容易である。強度発現は融着除冷後即発揮する。	機械融着による接合が基本だが、手動式融着機でも接合が容易である。強度発現は融着除冷後即発揮する。	接合は融着機械による。強度発現は融着除冷後即発揮するも被膜が比較的できやすい。被膜が厚く、固くなるので接合作業工数大。	接合は融着機械による。シートが比較的柔らかく、手動での接合はやりやすい。被膜形成が少なく強度発現は融着除冷後即発揮する。	機械融着による接合が基本だが、手動式融着機でも接合が比較的容易である。強度発現は融着除冷後即発揮する。被膜形成は少ない。	

表3 各種シートの注意点

	高密度ポリ エチレンシート	熱融着タイプ ゴムシート	PPA(ポリプロピ レンアロイ)シート	メタロセン触媒 ポリエチレンシート	塩化ビニル シート	ポリウレタン シート	接着タイプ ゴムシート
加水分解性	なし	なし	なし	なし	なし	温水または冷水で加水分解する。	なし
接合強度の 発現時間	融着、徐冷後、 即発揮する。	同左	同左	同左	同左	同左	接合後安定化するまでほぼ7日後を要す。
鋭利なものに 破けやすいか	比較的破けにくい。	比較的破けにくい。	同左	同左	爪や鳥の嘴で比較的破けやすい。	比較的破けにくい。	爪や鳥の嘴で比較的破けやすい。
曲げ剛さ	シートそのものが固く、手動での接合時に端部が跳ね上がりやすい。	シートが比較的固く、手動での接合時に端部が跳ね上がる可能性がある。	シートが比較的柔らかく、手動での接合作業もやりやすい。	同左	同左	同左	シートが柔らかく、手動での接合作業もやりやすい。
初期弾性係数	非常に大きく、伸びがあるとき大きな引張応力を発生する。	初期弾性係数は大きく、伸びとともに大きな引張応力を発生する。	同左	同左	初期弾性係数は比較的小さく、伸びによる引張応力の発生は小さい。	同左	初期弾性係数小さく、伸びによる引張応力の発生は特に小さい。但し、施工時に変形も大きい。
弾性領域	10~20%程度の近辺に降伏点があり、非常に狭い。	20~40%程度に降伏点があり、非常に狭い。	同左	同左	降伏点はなく、弾性領域は比較的広い。	同左	降伏点はなく、弾性領域は広い。
線膨張係数 どの材料も 0.00015~ 0.00025 常温	2×10 <sup>-4</sup> /°C程度。	同左	1.5×10 <sup>-4</sup> /°C程度。	2×10 <sup>-4</sup> /°C程度。	同左	同左	同左
素材品質の 多様性	ベースポリマーがPEで90%以上であり、単一素材に近い。	ベースポリマーが複数あり、かつ配合剤の種類も多い。	ベースポリマーが複数あり、かつ配合剤の種類も多い。但し分散性は良好。	ベースポリマーがPEで90%以上であり、単一素材に近い。	ベースポリマーは1種類だが、配合剤の種類も多い。	TPOと同様ベースポリマーに近いポリマーが複数ある。配合剤の種類も多い。	ベースゴムが複数あり、かつ配合剤の種類も多い。
温度変化に伴う品質 特性の変化	温度による品質変化は比較的少ない。	温度による品質変化は比較的大きい。	温度による品質変化は比較的少ない。	同左	温度による品質変化は大きい。	温度による品質変化は比較的小さい。	温度による品質変化は少ない。
大気中変化 経時変化	酸化被膜の形成しやすい。	被膜の形成は少ない。	同左	同左	被膜の形成はない。	表面に被膜が発生する。	被膜の形成は少ない。
低温領域	被膜ができやすいのでサイディングを要するなど接合作業工数大。	被膜が比較的できやすく、かつ固くなるので接合作業工数大。	比較的固くなるが、接合作業工数の増加は少ない。	比較的固くなるが、接合作業工数の増加は少ない。	固くなるので接合作業工数が増加する。	比較的被膜ができやすいので接合作業工数が増加する。	材料的には変化が少ない。しかし接着剤は低温域での使用比較的困難。

注:傾向的に良である場合評点を大きくし、逆に好ましくない場合は小さい数で示しています。



このようにひとつの性能が優れているとあって遮水シートとして総合的に最適であるというわけではありません。遮水シートとしての設計方法と評価方法が確立されていない今、どの性能が優れていれば最適なシートであるとはいえません。

面的な形態で使用されるシートは、線的に使用される鉄やコンクリートなどの土木材料とは異なる設計方法があるべきです。そのひとつの性能試験が引張試験であり、応力-ひずみ曲線です。この応力-ひずみ曲線が二軸で引張る試験の結果であれば現場そのものを再現する性能になります。いずれにしても、遮水シートのあるべき性能は降伏点がなく除荷して応力をゼロにした際にひずみもゼロに戻る領域の荷重が大きいことが必要です。

図3,4に上下方向を拘束し水平方向を伸ばす拘束二軸試験を高密度ポリエチレンシートと超軟質PVCシートで行った時の破断状況を示します。HDPEシートは図の右側のほとんどが伸びがない状態ですが、写真の左側ではシートが破断しています。これは前述のように弱い部分のみが降伏点を越えてしまい、この部分のみが伸びた結果です。一方超軟質PVCシートは打点した格子が大きく変

形しているのがわかります。

土木シート技術協会では塩化ビニルシートを推奨シートとして表4の規格を設定していますが、他の材料シートに比べて飛びぬけた性能は示しません。しかしながら、もっとも平均的すなわち中位の性能を示すのは塩化ビニルシートで、いい意味では欠点のないシートです。

さらに世界中で最も汎用的樹脂で、使用実績も長くまた多い樹脂を使用しているため、最も信頼性も高く経済的であるといえます。さらに後述するように環境にやさしい樹脂を材料としているといえます。塩ビ材の欠点といえば性能をいろいろと変えたシートを作ることができることです。このため廉価な材料を混入したりして品質を落としたりすることもできます。塩ビシートは耐候性が良くないという人がいますが、これも劣悪品を混入させた塩化ビニルシートを塩化ビニルシートの代表のようにして廉価で売買しているために生じています。このことが塩化ビニル樹脂を用いた新規シートの開発にも悪影響を及ぼしています。安いものだけに飛びつかない、性能の確たるもので設計し採用することを願いたい。

### 3.塩化ビニル遮水シートの安全性について

塩化ビニル樹脂素材は世界中で使われ、土木・建築分野ではなくてはならない素材になっています。しかし、素材の構成成分についてあまり知られていないのが実情です。

なかでも土木では施工性と性能向上・耐久性に最も重要な役割を担っているのが安定剤です。近年の環境汚染、特に土壌汚染が問題視されています。シート製造メーカーでは、生産段階からカドミウム・鉛化合物・六価クロム等の添加剤を使用しない取り組みを行ってきました。(RoHS規制)

遮水シートに重金属添加物が混入している場合、最終処分場・溜池等での使用期間中に溶出し、環境中に移行して地下水・土壌・大気等を汚染するとみられている。有害物質を環境中に排出しない事が遮水シートの役目ですから、当協会会員会社では該当の重金属添加物を使用しておりません。今後も安全で品質の良い塩化ビニル樹脂製遮水シートを供給するのが当協会各社の努めです。遮水シートの設計・製造段階での有害物質の使用排除を可能とする技術・管理をもって、土木遮水構造物等を長寿命化し、環境配慮とする国際的な動きに対応しつつあることが重要です。以前の様に自治体等からも一般廃棄物最終処分場等に使用される事を願って止みません。

表4 土木シート技術協会の遮水シートの規格

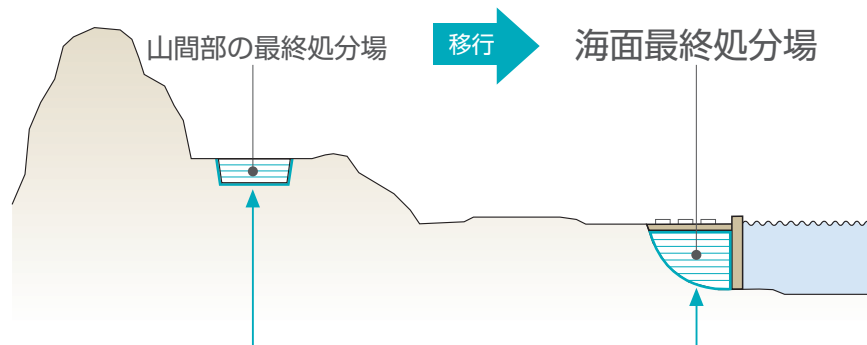
管理項目		単位	試験方法 (JIS規格準拠)		軟質PVC (t=1.5mm)	超軟質PVC (t=1.5mm)
透水係数		cm/sec以下	JIS L 1099	カップ法	10 <sup>-9</sup>	
厚さ		%	JIS K 6250	幅方向、等間隔に5箇所測定	+15~0	
比重			JIS K 7112		1.25~1.35	1.20~1.30
耐寒性		℃以下	JIS K 6723		-30	-40
引張性能	引張強さ	N/cm <sup>2</sup> 以上	JIS K 6251	拡張速度:50mm/min	1570	1370
	伸び率	%以上		試験片:ダンベル3号形(又は5号形、2号形)	300	400
引裂性能	引裂強さ	N/cm以上	JIS K 6252	拡張速度:50mm/min 試験片:25mm切り込み無しアングル形	440	290
接合部強度性能		せん断強度	JIS K 6850	引張速度:50mm/min	60	
耐候性紫外線	引張強さ比	%以上	JIS A 1415	WS型促進暴露試験装置	80	
	伸び率比	%以上		処理時間:5000hr	70	
熱安定性(老化試験)		%以上	JIS K 6257	加熱恒温器:処理温度:80℃ 処理時間:240hr	80 70	
耐薬品性	耐酸性	引張強さ比	JIS K 7114	処理液:0.05% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (P <sub>h</sub> =3)	80	
		伸び率比		処理温度:60℃ 処理時間:240hr	80	
	耐アルカリ性	引張強さ比	JIS K 7114	処理液:飽和Ca(OH) <sub>2</sub> (P <sub>h</sub> =12)	80	
		伸び率比		処理温度:60℃ 処理時間:240hr	80	

# 土木用遮水シート

## 図解ナビ

### 最終処分場が遮水シートの最大の市場

建設地は、環境問題意識高揚に伴い、  
山間部から海面処分場へと広がりつつある。



- 環境保全の高まり
- 地域住民からの建設反対
- 遮水シートの明確な設計方法が未確立のため、様々な環境問題が発生

- 2000年 徳島県に本格的な管理型最終処分場が建設
- 山間部のない都市圏では処分場を海に求める。

### 遮水シートに求められる条件

- 機械物性
- 伸び
- 引裂強度
- 初期弾性係数
- 温度膨張係数
- 耐加水分解
- 突刺強度
- 耐折れ曲がり
- ⋮
- etc

塩ビシートは、これらの条件に対し  
バランスのとれた欠点のないシート。  
世界的にも最も汎用的樹脂として  
長年にわたり、数多く使用されている。

遮水シートの欠点=性能を色々と変える事ができますが、その反面、  
品質の劣る廉価品を生み出すことにもなります。

## 土木シート技術協会 土木用遮水シート お問い合わせ先 (50音順)

### ■土木シート技術協会

〒105-0012 東京都港区芝大門1-3-4ダイニックジュノ(株)内 TEL.03-5402-1801 FAX.03-5402-3181

### ■会員リスト

#### シーアイ化成株式会社 土木産業資材事業部

〒104-8321 東京都中央区京橋1-18-1八重洲宝町ビル  
TEL.03-3535-4565 FAX.03-3535-4542

#### 株式会社タツノ化学 営業部

〒131-0034 東京都墨田区堤通1-12-14  
TEL.03-3614-5681 FAX.03-3614-5687

#### ダイニック・ジュノ株式会社 土木資材販売部

〒105-0012 東京都港区芝大門1-3-4 ダイニックビル6F  
TEL.03-5402-1801 FAX.03-5402-3181

#### 東ソー・ニックミ株式会社 産業資材部

〒105-0014 東京都港区芝2-5-10芝公園NDビル  
TEL.03-5446-3843 FAX.03-5446-1076

#### 東洋紡績株式会社 スパンポンド事業部

〒103-8530 東京都中央区日本橋小網町17-9  
TEL.03-3660-4858 FAX.03-3660-4838  
〒530-8230 大阪市北区堂島浜2-2-8  
TEL.06-6348-3363 FAX.06-6348-3400

#### 日本シート工業株式会社

〒183-0042 東京都府中市武蔵台3-40-12  
TEL.042-322-8885 FAX.042-322-8883

#### 日本ポリ・プロダクツ株式会社 東京営業部

〒104-0044 東京都千代田区鍛冶町2-3-2神田センタービルディング4F  
TEL.03-3252-2700 FAX.03-3252-2720

#### 広島化成株式会社 化成事業部アーバン・TP・プロジェクトチーム

〒720-0802 広島県福山市南本庄1-5-21  
TEL.0849-22-7231 FAX.0849-22-7287

#### 三菱化学MKV株式会社 フィルム事業部

〒453-0862 名古屋市中村区岩塚町大池2  
TEL.052-412-9908 FAX.052-412-9840



# 軟質塩化ビニルホース

日本ビニルホース工業会

各種流体輸送を目的としたホース・チューブを製造販売する弊日本ビニルホース工業会は、分野別に以下のような製品をご紹介します。

- (1) 土木分野…フラットホース
- (2) 建築分野…ガーデニング・エクステリア用ホース
- (3) 設備機器分野

農業資材…フラットホース・送水ホース  
 流体移送…サクシオンホース  
 家電製品…洗濯機ホース  
 住居設備…シャワーホース

## 1.土木・建設・農業用フラットホース

ISO 8029:Plastics hose—General-purpose collapsible water hose, textile-reinforced  
 —建設現場や災害時に大容量の汚泥水等を送排水—

### (1) 概要

繊維補強折畳み式一般用送水ホースは、消防用折畳み式送水ホースと同様に、使用後はホース内部の水を良く払い出して折畳みできるホースである。用途としては、農業用灌漑、ハウス栽培スプレー用、災害時汚泥水処理、建設工事・ダム建設工事用等幅広く使用されている。

〈フラットホース一例〉



## (2) フラットホースのタイプ

ホースの種類は以下の4タイプがある。

タイプ	23℃使用圧 (MPa)	55℃使用圧 (MPa)	呼称サイズ mm
タイプA 低圧用	0.20~0.40	0.10~0.20	40~400
タイプB 中圧用	0.40~0.70	0.19~0.36	19~250
タイプC 高圧用	0.50~1.00	0.24~0.51	19~250
タイプD 超高圧用	1.15~1.55	0.57~0.79	19~80

## (3) 塩化ビニル樹脂の優位性

このホースの特徴は、何といても薄肉でフレキシビリティを兼備し、折畳みできることにあるが、その製造加工性の難易度とも相まって、塩化ビニル樹脂でないと要求特性が発揮できない。

## (4) 大口径で大容量の流体・スラリー等が送れる

内径400mmを取り揃えた大口径のフラットホースは短時間に大量の送・排水が可能で、台風など自然災害における緊急排水に大きな力を発揮する。

## (5) フラットホースの市場規模

推定20億円/年(製品重量 8,000トン/年)

〈フラットホース使用例〉



## 2.建築分野〈用途分類:散水、ガーデニング・エクステリア用ホース〉

団塊の世代など趣味・娯楽として、今後ガーデニングやエクステリアへの関心が増えることが予想されます。昨今の住宅需要やベランダガーデニングなど、ジョーロを用いた散水用途から『ホースリール』を用いた散水用途にライフスタイルが変化しています。10年前からホームセンターの季節商材として、一家に一台の割合で普及しました。最近では新規購買よりも買換え購買が多く、機能やデザインを重視したホースリールの取扱いが、ホームセンターだけでなく通信販売や専門店でも取扱いが増えています。

### (1) デザイン性の要求

趣味の扱いの中で従来の工業色のホースの色相から耐圧補強糸の糸目まで、ガーデンホースのデザイン性の要求があります。

### (2) 耐圧・防藻性の要求

ホースリールの機能の中に止水機能付きの多機能ノズルが標準同梱されています。ノズル装着の関係からガーデンホースに対して、一般散水蛇口の水圧に対応できる耐圧性とノズルの目詰まりの要因である水藻の発生を防ぐ防藻性の要求があります。

### (3) ガーデンホースの操作性

水撒きホースからホースリールへの散水用具が移行されている中で、リールへの収納、リールからホースを引出す操作の中で、ホース表面部がベタつく事で、ホース同士が貼り付いてしまう事が不快とされ、最近ではホース表面につや消し材などを用いて、貼り付を解消した散水ホースがトレンドになってきています。



〈多機能ノズル一例〉



〈ガーデニング・エクステリア用ホース一例〉



## 3.設備機器分野〈用途分類:農水機材送水ホース〉

### (1) 柔軟性・耐寒性・防藻性の要求

ハウス栽培の多くは、繊維補強されたホースではなく柔軟性・耐寒性・防藻性に優れた内径18φ・25φの塩ビホースが用いられます。止水機能が付いていない蓮口のシャワーノズルを用いて、果樹・花卉・野菜の育苗のための散水用途で活躍しています。

〈ビニルハウス栽培での送排水ホースの使用例〉



(2) 耐圧性の追加要求

果樹・花卉・野菜の育苗用途でのシャワーノズルから、止水機能の付いた多機能ノズルで通路の汚れなど洗浄する複合用途から、繊維補強された糸入り耐圧ホースの要求が増えてきています。ハウス栽培の灌水用具として、フラット形状のチューブの穴の空いている箇所からミスト状の散水のできる『灌水チューブ』や、点滴状に水がにじみ出るドリッパ

〈止水機能付き多機能ノズル例〉



チューブなどへの需要が増加傾向ですが、一畝(ひとつね)に固定しなければ使用出来ない現状から畝周りにホースガイドローラーを用いて、柔軟性のある塩ビホースで移動しながら散水する栽培では必要不可欠な散水用具の一つです。ホームセンターや農業・園芸専門店の散水用品として15φ~25φまで定番採用されている散水用品です。

4.設備機器分野〈用途分類:流体輸送サクシオン・デイスチャージ兼用ホース〉

ISO 3994: Plastics hoses—Helical-thermoplastic-reinforced thermoplastics hoses for suction and discharge of aqueous materials—Specification.

(1) 概要

土木建築・農業用、工業用などの産業用途から陸上輸送、海上輸送等の一般流体輸送において幅広く使用されているサクシオン(吸引仕様)とデイスチャージ(排出仕様)を併せ持つ最も基本的なホースである。

Table 1- Nominal bore, internal diameters and tolerances

Nominal bore 呼称サイズ	Internal diameter 内径 mm	Tolerances Type 1 & 2 mm	Tolerances Type 3 mm
12,5	12,5	±0,75	
16	16	±0,75	
19	19	±0,75	
20	20	±0,75	
25	25	±1,25	±1,25
32	32	±1,25	±1,25
38	38	±1,25	±1,50
40	40	±1,25	±1,50
50	50	±1,50	±1,50
63	63	±1,50	±1,50
76	76	±1,50	±2,00
80	80	±1,50	±2,00
90	90	±2,00	±2,00
100	100	±2,00	±2,00
102	102	±2,00	±2,00
125	125	±2,00	±2,00
127	127	±2,00	±2,00
152	152	±2,00	±2,00
160	160	±2,00	±2,00
200	200		±2,00
250	250		±3,00
300	300		±3,00
315	315		±3,00

〈サクシオンホースの一例〉



(2) サイズの多様性

呼称サイズはその用途分野別で異なるが、ISO 3994においては次の表 (Table 1) のような呼称サイズがきめられている。

(3) 主な構成タイプ

■主として内層材を軟質透明塩ビ、補強材を熱可塑性硬性樹脂、外層が軟質透明塩ビからなる柔軟性のあるホースが基本となる。

■搬送する流体・粉体等を考慮して、内層材に耐油性樹脂又は特殊ゴムを使用したタイプ

■内層材に繊維補強を施したタイプ

(4) 帯電防止機能をもつタイプ

特殊樹脂の使用により静電気の帯電を防ぎ、作業者の静電気による被害や、ICなどの誤動作を防止するタイプも開発されている。

(5) 減圧テスト

ISO 3994規格においては、タイプ1及びタイプ2ホースにおいては、絶対圧0.35 bar、タイプ3ホースにおいては絶対圧0.20 barで試験を行い、変形、つぶれ等の無きこととされている。

5.住居設備分野〈用途分類:建築材料、住宅・ビル・公共施設;風呂用シャワーホース〉

(1) 概要

元々シャワーホース素材は、温水を通す為、耐熱性の観点からゴムの領域でしたが、30年前頃から徐々に軟質塩ビに素材が変わり、現在ではほとんど柔軟性高級軟質塩ビホースが採用され、ゴム製品は日本においては見られなくなりました。

(2) バスルームのファッション性

軟質塩ビのシャワーホースの利点は、透明な製品が得られることと、カラフルな色が自由に作れる事などが挙げられる。需要家の要求に合った様々なデザインのホース製品が設計可能であることと、バスルームにファッション性を求める時流に乗り、今後今までにないデザインのシャワーホースが生まれることが予想される。

(3) メタル調デザインホース

現在では、一見メタル調にみえるデザインが好まれる傾向にある。

(4) 優秀な耐屈曲疲労性能

シャワーホースはその使用される環境から、厳しい耐熱特性と耐屈曲性能(屈曲180°円弧往復運動にて、最低15,000回)が要求される為、高級塩化ビニル樹脂以外では達成できない分野であることが知られている。

〈洗濯機ホース、シャワーホースの一例〉





# 日本ビニルホース工業会

軟質塩化ビニルホース お問い合わせ先  
(50音順)

## ■日本ビニルホース工業会

〒105-0001 東京都港区虎の門1-13-4虎ノ門宝寿会館 TEL.03-3501-2466  
URL <http://www.jvhma.jp/>

## ■会員リスト

### 株式会社カクイチ

〒102-0084 東京都千代田区二番町5-1  
TEL.03-3264-5421 FAX.03-3264-7216  
<http://www.kaku-ichi.co.jp/>

### 越ヶ谷プラスチック株式会社

〒342-0050 埼玉県吉川市栄町844  
TEL.048-982-2071 FAX.048-981-4549

### 株式会社三洋化成

〒490-1136 愛知県海部郡大治町花常字円楽寺15番地  
TEL.052-442-1131 FAX.052-442-1136  
<http://www.sanyokasei.co.jp/>

### 中部ビニール工業株式会社

〒444-1213 愛知県安城市東端町西大坪1番地の11  
TEL.0566-92-2611 FAX.0566-92-4915  
<http://www.chubu-vinyl.co.jp/>

### 十川産業株式会社

〒183-0026 東京都府中市南町6-18  
TEL.042-362-4331 FAX.042-362-1763  
<http://www.togawa-sangyo.co.jp/>

### 株式会社トヨックス

〒938-8585 富山県黒部市前沢4371  
TEL.0765-52-3131 FAX.0765-52-4245  
<http://www.toyox.co.jp/>

### ニッポンケミカル株式会社

〒410-0872 静岡県沼津市小諏訪630  
TEL.055-963-1122 FAX.055-951-5350

### 株式会社八興

〒173-0004 東京都板橋区板橋1-42-18ユニティフォーラム5F  
TEL.03-3963-5381 FAX.03-3961-4400  
<http://www.eightron.co.jp/>

### 日之出化成株式会社

〒481-0014 愛知県北名古屋市井瀬木高畑83-1  
TEL.0568-22-3150 FAX.0568-24-1666

### プラス・テク株式会社

〒113-0034 東京都文京区湯島3-31-3東宝ビル3F  
TEL.03-5816-5331 FAX.03-5816-5352  
<http://www.plas-tech.co.jp/>

### 株式会社渡辺ビニール化学工業所

〒700-0986 岡山県岡山市新屋敷町2-4-3  
TEL.086-241-0211 FAX.086-243-8321

# 塩ビ被覆電線

(社)日本電線工業会

## 1.電線・ケーブルについて

ビニル(塩ビ)電線・ケーブルでは、ビニル被覆材が低圧回路での絶縁用及び高・低圧ケーブルのシース(外装)用として使用されている。

電線・ケーブルに適用されているビニル被覆材は、軟質ビニルであるが、製造及び用途の面よりビニルに可塑剤や安定剤が添加されており、(架橋)ポリエチレンのような高い絶縁性(耐電圧特性)は保有していない反面、可塑剤、安定剤を入れることにより、加工性、柔軟性、難燃性、耐久性等に優れた絶縁材料である。

ビニル電線・ケーブルは図1に示すIV、CV、CVV等で代表されるが、その主な種類、用途及び適用規格を表1に示す。

また、これら電線・ケーブルの外観、構造等の例を写真1～写真7に示す。

## 2.ビニル電線・ケーブル採用の現状

ビルや工場の屋内配線には、600Vビニル絶縁電線(IV)、ビニル絶縁ビニルシースケーブル(VV)及び高圧・低圧架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル(CV)が主として使われている。また、消防法で定められた非常電源回路では、耐火電線(FP)や耐熱電線(HP)が使われている。

### (1)600Vビニル絶縁電線(IV)

ビニルは、それまでの天然ゴム、綿糸と比較すると、耐久性に富み、油、水、湿気などに強く、着色も容易という特長から、急速に普及するようになったが、当初は、硬さや耐衝撃性で品質上問題になったこともあった。

その後、ビニル材料の改良検討が続けられ、可塑剤や充填剤の研究、塩化ビニル樹脂の改良により、1957年には、従来の60℃定格を75℃に上昇

図1 代表的なビニル電線・ケーブル

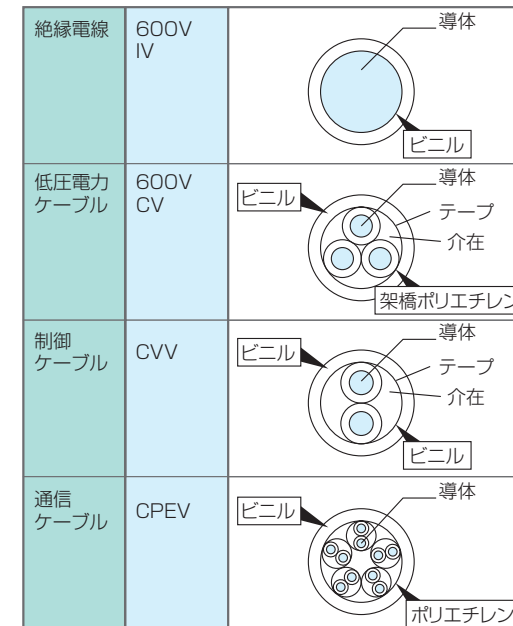


表1 ビニル電線・ケーブルの主な種類と用途、規格

記号	種類		用途	適用規格	外観・構造等
	名称				
IV	600Vビニル絶縁電線		固定配線用	JIS C 3307	写真1
HIV	600V二種(耐熱)ビニル絶縁電線			JIS C 3317	
VVF	600Vビニル絶縁ビニルシースケーブル(平形)		固定配線用	JIS C 3342	写真2
VVR	600Vビニル絶縁ビニルシースケーブル(丸形)				
CV	架橋ポリエチレンビニルシースケーブル(600V, 6600V)		配線用、配電用	JIS C 3605	写真3
CVV	制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル		制御配線用	JIS C 3401	
SVV	信号用ビニルケーブル		信号配線用	IEJRS 36203-1	写真4
JKVV	弱電計装用ビニル絶縁ビニルシースケーブル		計装用	JCS 4364	
VCT	600Vビニル絶縁ビニルキャプタイケーブル		移動配線用	JIS C 3312	
MB	600V分岐付ケーブル			JCS 4376	写真5
UB	屋内配線用ユニットケーブル		特殊配線用	JCS 4398	写真6
FP	耐火ケーブル(低・高圧用)			JCS 4506 JCS 4507	
OW	屋外用ビニル絶縁電線		配電用	JIS C 3340	写真7
DV	引込用ビニル絶縁電線			JIS C 3341	

させて使用できる耐熱ビニルが完成し、1973年には耐熱ビニルを用いた導体最高許容温度75℃の600V二種ビニル絶縁電線(HIV)の日本工業規格(JIS)が制定された。

(2) ビニル絶縁ビニルシースケーブル(VV)

1954年に電気工作物規程に初めて低圧ケーブルの一つとして2~4心の丸形(VVR)及び平形(VVF)が規定された。

1962年施行の電気用品取締法の対象となつてからは、IVのようにがいし引き配線や電線管配線などの処理が不要であることから、屋内・屋外の低圧用として電力回路に広く使われるようになり、特に、これらの実績を基に1964年にJISが制定されると、VVFは引込口配線及び屋内配線の主流のケーブルとなり、現在でも同様に使われている。

特に、ビル、マンション、アパート、一戸建て住宅などの配線では、あらかじめ工場でVVFを所定の回路どおりに接続加工したVVFユニットケーブルが多く使われている。

(3) 架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル(CV)

600V CVケーブルは、ビル用低圧幹線に多く使われており、従来は、各フロアで接続箱を設け、フロ

アごとにケーブルを切断し接続分岐していた。その後、信頼性の向上と配線工事の省力化を目的に、1968年ごろから、幹線ケーブル(主として600V CVTケーブル)に、電力量計や分電盤に至るまでの分岐線(主として600V CV単心ケーブル)を所定の長さの間隔であらかじめ工場に取り付け加工を行った低圧プレハブ分岐付ケーブルが商品化され、現在では、ビル用低圧幹線として一般的に使用されている。

高圧配線においても、6600V CVケーブルを使った高圧プラグインランチケーブルが商品化されており、主として大型高層ビルの高圧幹線で使われている。

(4) 消防用ケーブル

ビル内配線では、消防法で定められた非常電源回路があり、消防庁の規定に基づき認定された耐火電線(FP)、耐熱電線(HP)が用いられる。耐火電線(FP)は、総務省消防庁告示第10号(1997年)に基づき認定された電線で、耐火性に優れた耐火層を施すことによって、30分間で840℃に達する火災温度曲線で加熱されても耐えうる性能を有し、非常電源回路への使用を認められた電線である。

3.最近のビニル電線・ケーブル

前記(表1)のとおり、ビニル電線・ケーブルは、用途に応じ各種使用されてきているが、最近では、環境の変化や社会ニーズに応え、次の新製品・技術の検討、実用化が進んでいる。

(1) ビニル被覆材の非鉛化

2006年7月施行となった欧州RoHS指令(鉛を含む6物質の非含有化規制)を受けて、ビニル電線・ケーブルの被覆材からの非鉛化が進んでいる。特に、VVFケーブル、IV電線での非鉛化は、顕著に進んでいる。

(2) ビニル電線・ケーブルの適用拡大化

ビニル被覆材は、柔軟性、高難燃性を活かし、アクセスフロア用(図2参照)、住宅・オフィス内床・壁・天井へのテープケーブル配線用、防災用としての電線・ケーブルにも適用されている。

(3) ビニル材のリサイクル技術の検討

電線・ケーブル用を含めたビニル材のリサイクル技術の検討及び実用化が進められているが、これら技術の現状について表2に示す。

中でも最近プラント建設が完了し、ビニル材のみ抽出し、再使用化を実現しているビニループ・プロセス方式を図3に示す。

図2 アクセスフロア配線システム

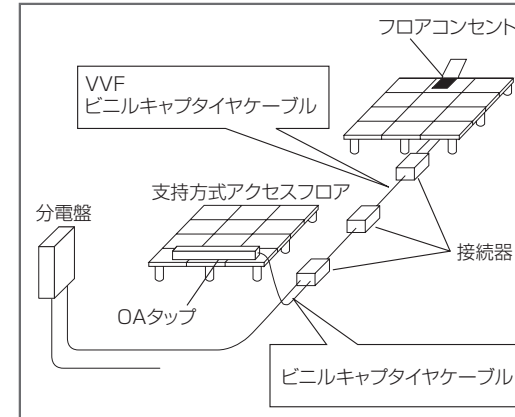


図3 ビニループ・プロセス方式

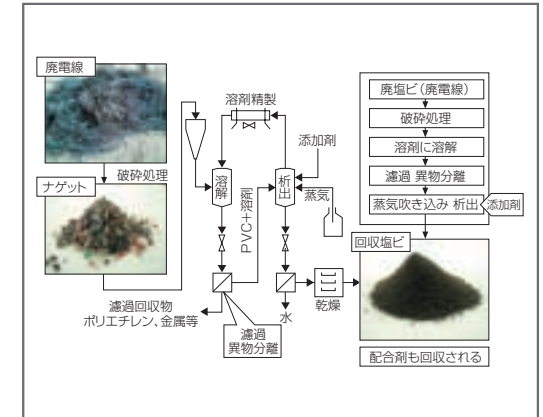
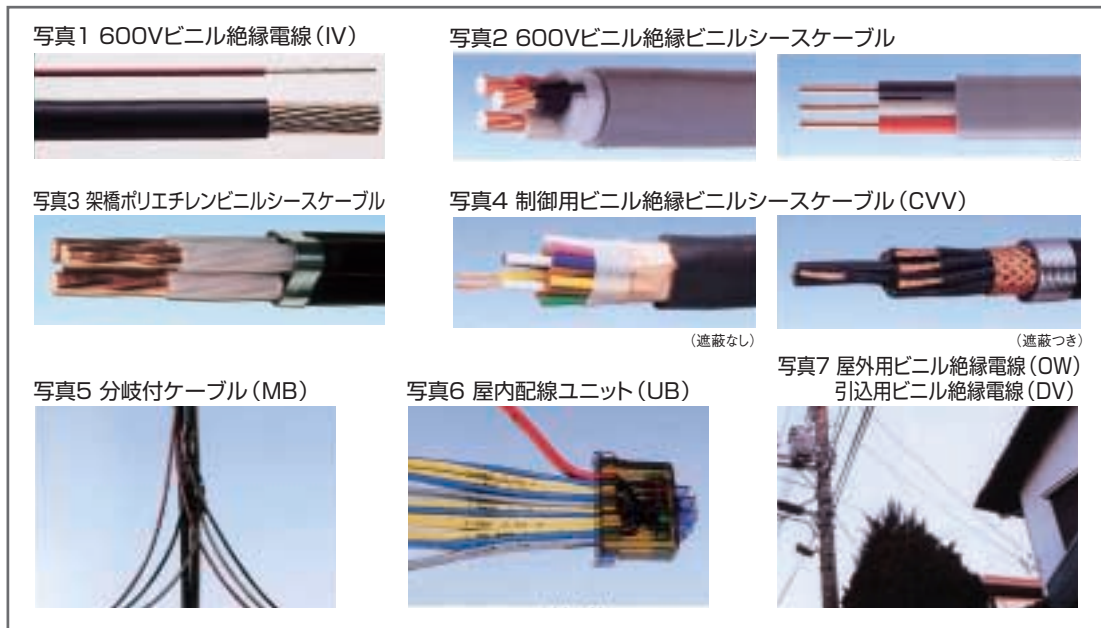


表2 ビニル(PVC)材の各種リサイクル技術とその現状

リサイクル種別	技術名称	技術概要	現状	
マテリアルリサイクル	再生ペレット化	単一な原材料の配合等を行いペレット化し、再利用する。	実用中	
	ビニループ・プロセス	PVCを溶剤で溶解し、濾過・沈殿により再生品を回収する。	プラント建設完了し稼働中	
	亜臨界・超臨界処理法	・亜臨界水環境下で塩ビ骨格を崩さず、可塑剤を分離する。 ・CO <sub>2</sub> 超臨界環境下で、塩ビ骨格を崩さず、可塑剤を分離する。 鉛の抽出技術と組み合わせて、鉛レス化も可能。	実用化研究中	
	アロイ化	PVC、PEの混合物を分別せずに相溶化剤を添加してアロイ化し再利用する。	実用中	
サーマルリサイクル	燃料化障害物質の除去	塩素除去	遠心分離器により、鉛、カルシウムを除去した後、350~400℃で加熱処理し、塩素量を5%以下にする。	検討中
		鉛除去	PVC溶液中の鉛を遠心分離器で除去し、0.3%以下にする。	研究中
		銅除去	湿式分離装置で0.2%以下にする。	実用中
	造粒技術	高炉原料化のための造粒技術を開発した。高炉に直接投入できる粒サイズ。	実用中	
	ガス化	超臨界水分解によりガス化(水素やメタン等)する。	検討中	
ケミカルリサイクル	活性炭化	PVC脱塩素し、炭化賦活処理をして活性炭化する。	検討中	





#### 4. 電線・ケーブルの環境配慮について

ビニル電線・ケーブルは優れた特性を有しているものの、ビニル被覆材から燃焼時に有害な腐食性の塩化水素ガスや多量の煙が発生することが知られている。

これらへの対応として

1) 低煙、低塩化水素ガスのビニル被覆材が開発されている。これはペーハー4.5、塩化水素100mg/g(JCS 397A)、煙発生量100(Dm Value: ASTM E 622)のものであって、原子力発電所やLNGプラントの洞道施設に供用されている。EM電線に比べれば劣るものの、価格面、柔軟性があり皮剥きしやすいといった作業性で優位である。

2) ポリエチレン系の絶縁材料にビニル並みの難燃性を付与した耐燃性ポリエチレンが注目を集め、(社)日本電線工業会ではこの絶縁材料を採用した「EM電線・ケーブル」を環境に優しい電線・ケーブルとして規格(JCS)化し、普及啓蒙活動を実施した。ただし、品質問題として、コンクリート養生水に対する絶縁抵抗の低下、多条敷設下や90℃を超える環境での熱変形、さらに、高湿での結晶水やNOx、SOxの多い環境下でのピンキング変色、酢酸系接着剤による濡れといった欠点もある。

これら二つのタイプの電線・ケーブルは、各々個別の特徴を有していることより、用途及び使用場所に応じふさわしいタイプの採用が好ましいと考えられる。

図4 低煙、低HClの比較データ

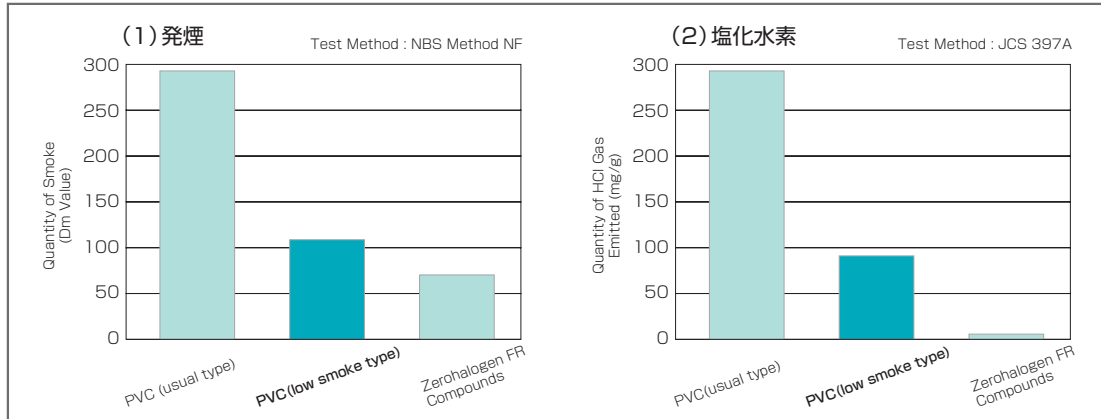


表3 塩ビとEMの比較 (建設・電販分野グレード)

	塩ビ	EM
DXN	× (不適正な焼却時)	○~△ (焼却条件による) ○~× (焼却条件によるベンツピレン)
重金属	溶出可能性 (鉛配合の場合)	○
リサイクル	○ 適正分離でマテリアルリサイクル	× サーマル、一部マテリアルリサイクル中
火災時の発煙	△ (300Dm Value) 通常の火災には問題なし ○ 消防法の耐熱電線をクリア (回避に150 Dm Value以下が必要)	○ 消防法の耐熱電線に有効 洞道など高密度の電気設備
ハロゲンガス	△ (300mg/g pH2) 通常施設の火災で問題なし ○ (100mg/g pH4.2)	○ pH4.3 (IEC規格) 機器腐食に有効
資源の有効利用	○ 塩	△ (水マグの供給に限界)
価格	○	×~△ 電線価格が1.2~3倍
切断・曲げ	○	△
絶縁性	○	○~× 高温、アルカリ雰囲気低下
耐紫外線性	○	○~× (白色ポリエチレン)
耐アルカリ	○	× (特殊条件下) コンクリート養生水に注意
ピンキング	○ 抗酸化剤は不要	× (特殊条件下) 段ボール・暗所に注意
NOx SOx	○	× (特殊条件下) 結晶発生でベトツキ
まとめ	通常用途に適する ・再評価進行中	用途に限られる ・官庁用途が主体 ・消防法の耐熱電線などに限定の傾向

## 塩ビ被覆電線

### 図解ナビ

#### ビルや工場の屋内配線に使用されている 主な電線・ケーブル

- 600Vビニル絶縁電線 (IV)
- ビニル絶縁ビニルシースケーブル (VV)
  - ・主に引入口と屋内配線に使用
- 高圧・低圧架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル (CV)
  - ・高圧: 大型高層ビルの高圧幹線用
  - ・低圧: ビル用低圧幹線として一般的に使用

非常電線回路では  
消防用ケーブルとして

- 耐火電線 (FP)
- 耐熱電線 (HP)

#### 近年のビニル電線・ケーブル

##### 非鉛化への改良

<特に非鉛化が進んでる製品>

- VVFケーブル
- IV電線

##### リサイクル技術の開発

ビニル材料のみ抽出し、リサイクルをする「ビニルプロセス方式」が稼働中

##### 環境配慮

低煙・低HClガスのビニル材料の開発

- ペーハー4.5
- 塩化水素100mg/g (JCS397A)
- 煙発生量100 (Dm Value: ASTM E 622)

# (社)日本電線工業会

塩ビ被覆電線 お問い合わせ先  
(50音順)

## ■(社)日本電線工業会 本部

〒104-0045 東京都中央区築地1-12-22 (コンワビル6F)  
TEL.03-3542-6031 (総務部) / 03-3542-6033 (調査部) / 03-3542-6035 (技術部) FAX.03-3542-6037

## ■会員リスト (関東) 例

### 岡野電線株式会社

神奈川県大和市深見西1-5-28  
TEL.046-261-1140

### 沖電線株式会社

川崎市中原区下小田中2-12-8  
TEL.044-766-3171

### 川崎電線株式会社

川崎市高津区坂戸1-13-3  
TEL.044-833-2451

### 木島通信電線株式会社

東京都目黒区青葉台2-19-2  
TEL.03-3713-0105

### 昭和電線ケーブルシステム株式会社

東京都港区虎ノ門1-1-18  
TEL.03-5532-1911

### 通信興業株式会社

東京都中央区築地2-11-26 築地MKビル  
TEL.03-3542-2941

### 東京電線工業株式会社

東京都狛江市和泉本町4-6-2  
TEL.03-3480-2141

### 東京特殊電線株式会社

東京都新宿区大久保1-3-21  
TEL.03-5273-2121

### 東日京三電線株式会社

茨城県石岡市荒金1-1  
TEL.0299-23-7111

### トヨクニ電線株式会社

東京都豊島区南池袋2-30-11 池袋第一生命ビル2F  
TEL.03-3985-7511

### 坂東電線株式会社

埼玉県朝霞市膝折町4-20-16  
TEL.048-461-0561

### 日立電線株式会社

東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX14F  
TEL.03-5256-5454

### 平河ビューテック株式会社

東京都品川区南大井3-28-10 JK大森ビル7F  
TEL.03-5493-1711

### 株式会社フジクラ

東京都江東区木場1-5-1  
TEL.03-5606-1030

### 古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2-2-3 丸の内仲通りビル  
TEL.03-3286-3001

### 古河電工産業電線株式会社

東京都荒川区東日暮里6-48-10  
TEL.03-3803-1151

### 武蔵金線株式会社

静岡県駿東郡小山町字吉久保136-1  
TEL.0550-76-1313

### 矢崎電線株式会社

東京都港区三田1-4-28 三田国際ビル17F  
TEL.03-3455-8811

### 米沢電線株式会社

山形県米沢市東1-10-53  
TEL.0238-23-9211

### 理研電線株式会社

東京都中央区築地1-12-22 コンワビル3F  
TEL. 03-3542-3711

## ■(社)日本電線工業会 大阪支部

〒541-0055 大阪市中央区船場中央2-1-4-301 船場センタービル4号館3F  
TEL.06-6265-4445 FAX.06-6265-4446

## ■会員リスト (関西) 例

### オーナンバ株式会社

大阪市東成区深江北3-1-27  
TEL.06-6976-6101

### カワイ電線株式会社

大阪市東淀川区小松3-20-46  
TEL.06-6328-1421

### 協和電線株式会社

大阪市北区堂島浜2-1-9 古河大阪ビル西館6F  
TEL.06-6345-0029

### 倉茂電工株式会社

福井県越前市下平吹町10-9  
TEL.0778-22-1500

### 株式会社KHD

大阪府枚方市招提田近2-9  
TEL.072-856-3861

### 住友電気工業株式会社

大阪市中央区北浜4-5-33  
TEL.06-6220-4141

### 住友電工産業電線株式会社

大阪市中央区今橋2-3-16 同和火災今橋ビル9F  
TEL.06-6209-8111

### 住友電装株式会社

三重県四日市市西末広町1-14  
TEL.0593-54-6200

### 大電株式会社

福岡県久留米市南2-15-1  
TEL.0942-22-1111

### 太陽電線株式会社

大阪市北区曾根崎2-12-7 梅田第一ビル6F  
TEL.06-6314-2551

### 立井電線株式会社

大阪府東大阪市箕輪3-6-60  
TEL.0729-62-0326

### タツタ電線株式会社

大阪府東大阪市岩田町2-3-1  
TEL.06-6721-3331

### 津田電線株式会社

京都府久世郡久御山町市田新珠城27  
TEL.0774-46-7880

### 西日本電線株式会社

大分県大分市大字駄原2899  
TEL.097-535-2211

### 日活電線製造株式会社

名古屋市中村区並木2-83  
TEL.052-411-5411

### 富士電線工業株式会社

大阪府柏原市本郷5-5-48  
TEL.0729-72-5151

### 別所電線株式会社

兵庫県尼崎市潮江2-11-5  
TEL.06-4960-9170

### 三菱電線工業株式会社

東京都千代田区丸の内3-4-1 新国際ビル6F  
TEL.03-3216-1551

### 弥栄電線株式会社

大阪府堺市美原区木材通4-10-2  
TEL.0723-61-3521

### 行田電線株式会社

大阪市城東区古市1-2-11  
TEL.06-6933-5811





## 押出建材

- B-1 樹脂サッシ (塩ビサッシ)
- B-2 樹脂サイディング (塩ビサイディング)
- B-3 硬質塩化ビニル板
- B-4 塩ビ雨樋、耐酸破覆鋼板
- B-5 異型押出品
- B-6 塩化ビニル製建築用ガスケツト

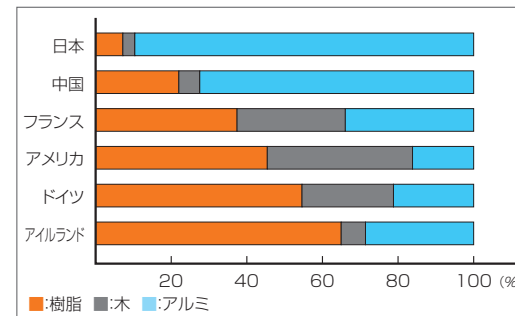
## 樹脂サッシ (塩ビサッシ) 省エネルギー CO2削減に貢献

樹脂サッシ普及促進委員会

### 1. 樹脂サッシの歴史

樹脂サッシが誕生したのは、1950年頃、ドイツで耐候性・耐腐食性に優れ、自己消化性があり、熱伝導率が低い等、優れた塩化ビニル樹脂の特徴を活かした塩ビサッシとして開発されたのが始まりです。以来、欧米では省エネ推進の観点から急速に普及してきました。2000年にはアメリカで46%、アイルランドで66%、ドイツで55%と、約半分の住宅の窓が樹脂サッシとなっており、近年では中国、韓国でも普及率20%以上と目覚ましい伸びを見せております。その要因の一つには世界的な「森林保護・育成運動」と「化石燃料の枯渇対策による省エネ」が挙げられます。寒さ・暑さ対策のみならず、こうした環境保護及び省エネの観点からも、樹脂サッシの普及は世界的トレンドになっています。しかし、日本では1975年に発売が開始されて以来、北海道や北東北地方での普及が進んでいますが、日本全体では普及率8%と低く環境保護及び省エネに大きな効果がある樹脂サッシの普及が重要であります。(図1)

図1 各国のサッシ需要

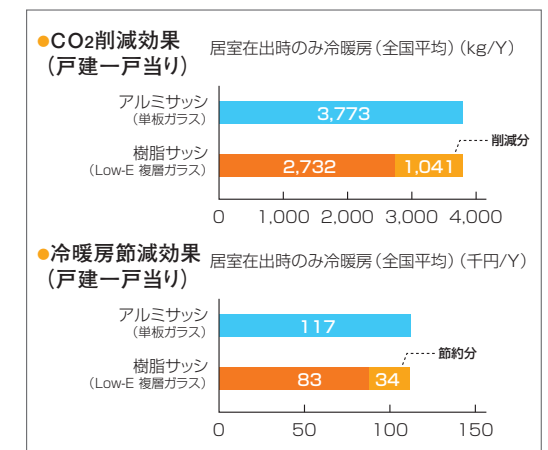


### 2. 樹脂サッシによる省エネ、CO2の削減

近年、地球温暖化問題を抑制・解消するために、関係各省庁が積極的に民生部門における省エネルギー対策に取り組む姿勢を明らかにしています。

省エネ性に関しては、窓や扉といった開口部の断熱化がポイントになっております。もしも日本全国2,750万戸の戸建住宅と2,120万戸の集合住宅のすべてに、内窓(現状の窓の室内側に複層ガラス・樹脂サッシ取付)システムが採用されると、戸建住宅1戸当たり1,041Kg/年のCO2削減量(図2)で年間2,860万トン、集合住宅1戸当たり289Kg/年のCO2削減量で年間630万トン、合計3,500万トンもの削減となります。これは京都議定書の公約1億7,600万トン(2003年度ベース)の約20%にあたります。

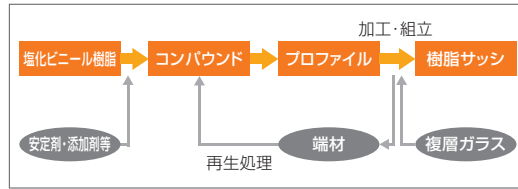
図2 CO2削減効果と冷暖房節減効果(戸建)



### 3. 樹脂サッシの製造工程と素材

樹脂サッシは、塩化ビニル樹脂から作られたプロファイルを溶接・加工・組立・複層ガラスをセットする工程を経て作られます。(図3) 又リサイクル性が高く樹脂サッシ各社はすでにリサイクル技術を完成し、工場が発生した素材の処理や使用後の製品の回収システムの検討に入っており、資源有効利用法で「指定表示製品」に位置づけられ∞マークを表示しています。予想される2010年からの使用済みサッシの排出に備えています。

図3 樹脂サッシの製造工程



3. アルミサッシと樹脂サッシの性能比較

サッシ枠の材料には、一般的によく知られているアルミのほかに、熱を通しにくい樹脂や木材が用いられます。それらの熱の伝わりやすさを比較すると、アルミは樹脂（塩化ビニール樹脂）・木材より1000倍以上も熱を通しやすい材料であることがわかります。（表1）従って、樹脂サッシは断熱性能や防露（結露）性能に大きな特長を示しています。

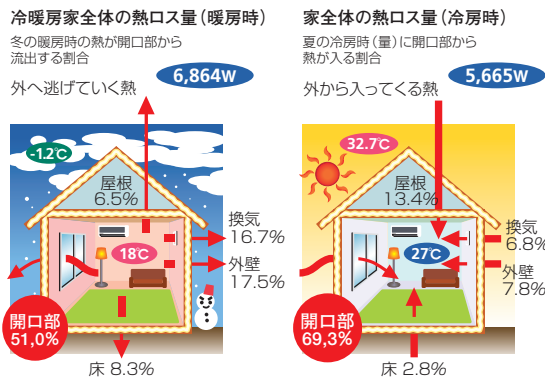
表1 各材料による熱伝導率比較

材料名	熱伝導率 (W/mK)
樹脂(塩ビ)	0.17
木材	0.12~0.19
アルミ	200.00

(1) 断熱性能

四季を通して快適で健康に暮らせる家を実現するためには、開口部である家の断熱性能を高め、暑さや寒さといった気象・環境の影響を最小限に抑えることが重要な鍵となります。例えば、窓から出入りする熱量は冬期:51%、夏期:69%に達しており(図4)、冷暖房エネルギーを消費しているばかりか、住宅の快適性を大きく左右しています。樹脂サッシとLow-E複層ガラスを用いることで開放部からのエネルギーロスをアルミサッシと単板ガラスに比べ約3分の1に抑えることができます。(図5)

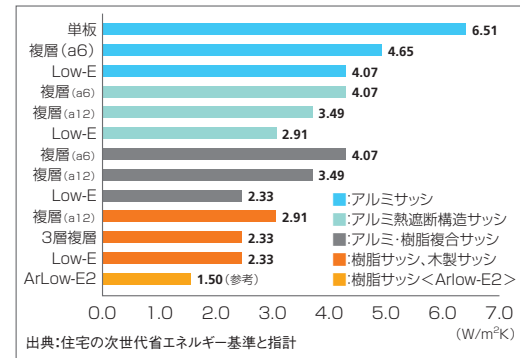
図4 家全体の熱ロス量(冬期・夏期)



開口部の断熱性能は、熱貫流率(K値:W/m<sup>2</sup>・K)を基準とした等級で表します。

Low-E複層ガラスを用いて、アルミサッシと樹脂サッシを比較すると、エネルギーロスは約2分の1に抑えることができます。

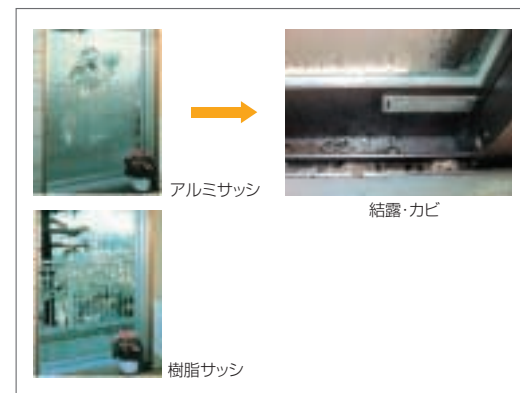
図5 各サッシとガラスの組合せによる熱貫流率



(2) 防露性能

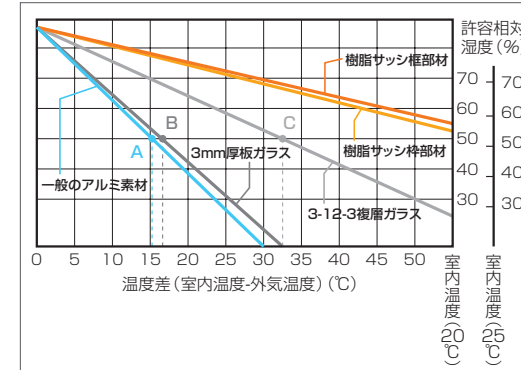
寒い冬、開放型暖房器や炊事の時、水蒸気などでガラス及びアルミ枠に水滴(結露)が付着し拭いても止まらない結露。この結露の原因は外気の冷たい気温に窓が影響を受けて冷やされ、室内の水蒸気が熱伝導で冷やされた部分で露点温度(結露が発生する飽和温度)になって結露が発生します。この結露はやがて木枠や壁を濡らし、やがて木や壁紙・クロスを腐らせ家の寿命を短くさせます。また、そこにシックハウス症候群の一要因とも考えられているカビが発生し、ダニが繁殖します。このカビの胞子やダニの死骸などがハウスダストとして室内を浮遊し、小児喘息・アトピー等にかかり易く不健康な状態になります。(写真1)

写真1



アルミサッシの場合、室外-室内温度差が15℃程度(相対湿度50%の場合)で結露が発生しています。これに対し、樹脂サッシはガラス面で室外-室内温度差が30℃以上、樹脂サッシ枠は50℃以上でも結露しません。(図6)

図6 表面温度特性



5. その他の特徴と法対応

(1) 気密性能

樹脂サッシの気密性能はJISで決められた最高性能を更に上回ります。(図7)特長としてサッシ枠の溶着と気密材(塩ビ製)によるシール性の強化が上げられます。(写真2)

気密性能が良いと、空気の漏れが少なくなり下記のメリットがあります。

- 冷暖房時における熱負荷が少なく、省エネに貢献できる。
- 遮音性能が向上する。
- 外部からの花粉やゴミ等の吹き込みが少なくなる。

図7 気密等級線

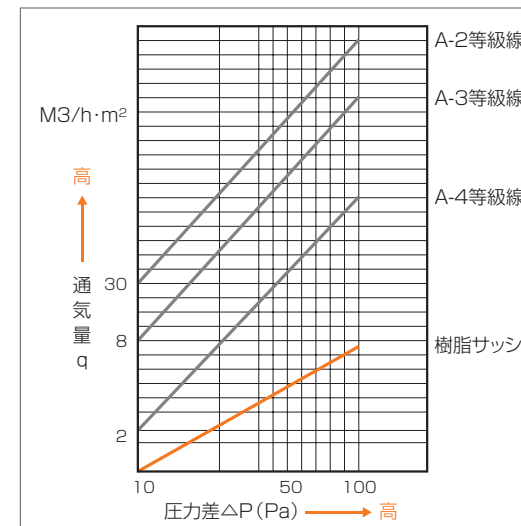
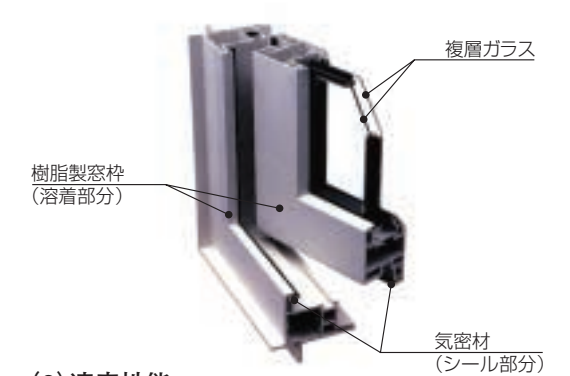


写真2 樹脂サッシ断面図



(2) 遮音性能

外の騒音を遮り、室内のプライバシーを守る遮音効果があります。主要都市の条例では、住宅地域の騒音許容値は55dB以下と定められていますが、一般的に車両通行量の多い幹線道路沿いでは、道路から10m離れた場所でも騒音は約80~90dBになっております。樹脂サッシを採用すれば、騒音を約35dB以下までカットすることができ幹線道路沿いの住まいでも、住宅地域許容量を下回る静かな室内環境を提供できます。(図8,9)

図8 各等級による騒音効果のめやす

騒音レベル db(A)	30	40	50	60	70	80	90	100	110
騒音環境	静かな公園	静かな事務所	アパートの中	街頭騒音	交差点	ホーリング場	ガード下	自動車	騒音環境
体感環境	静か	日常生活で望ましい範囲	うるさい	極めてうるさい	聴力機能				

図9 遮音等級線

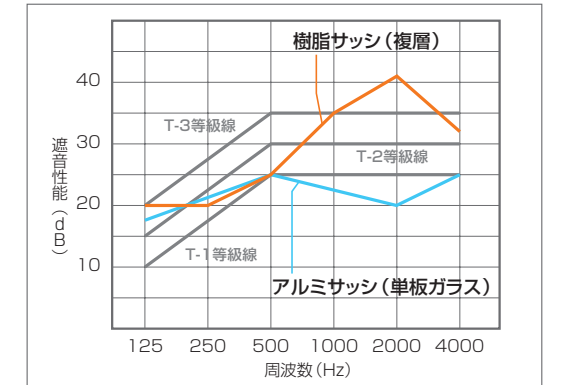




表2 耐風圧の早見表  
(■は、建築物の各高さでの最大風圧力です)

地域例及び条件	建築物の高さ(m)	正圧(Pa)	負圧(一般部)	負圧(隅角部)	
仙台	[13]	1292	681	832	
	[14]	1322	701	857	
	[15]	1350	721	881	
	基準風速 30m/s	[20]	1463	809	988
		[25]	1544	884	1080
	地表面粗度 区分Ⅲ	[30]	1600	951	1162
		[35]	1637	1011	1236
		[40]	1660	1067	1304
[45]		1740	1118	1367	
[50]		1814	1296	1598	
[55]		1885	1481	1840	
[60]	1952	1673	2091		
東京 大阪 名古屋	[13]	1659	874	1068	
	[14]	1698	900	1101	
	[15]	1734	926	1131	
	基準風速 34m/s	[20]	1879	1038	1269
		[25]	1983	1135	1388
	地表面粗度 区分Ⅲ	[30]	2055	1221	1493
		[35]	2103	1299	1588
		[40]	2132	1370	1675
[45]		2234	1436	1756	
[50]		2331	1665	2053	
[55]		2421	1902	2364	
[60]	2507	2149	2686		
鹿児島 釧路 高知	[13]	2073	1092	1335	
	[14]	2121	1125	1375	
	[15]	2166	1156	1413	
	基準風速 38m/s	[20]	2347	1297	1585
		[25]	2476	1418	1734
	地表面粗度 区分Ⅲ	[30]	2567	1526	1865
		[35]	2627	1623	1983
		[40]	2663	1712	2092
[45]		2791	1794	2193	
[50]		2911	2079	2565	
[55]		3024	2376	2952	
[60]	3131	2684	3335		
沖縄	[13]	3038	1600	1956	
	[14]	3108	1648	2014	
	[15]	3173	1694	2071	
	基準風速 46m/s	[20]	3440	1901	2323
		[25]	3629	2078	2540
	地表面粗度 区分Ⅲ	[30]	3762	2236	2732
		[35]	3850	2378	2906
		[40]	3902	2508	3066
[45]		4090	2629	3214	
[50]		4266	3047	3758	
[55]		4432	3482	4326	
[60]	4589	3933	4917		

(3) 耐風圧性能

耐風圧性能とは、サッシ・ドアセットがどれぐらいの風圧に耐えられるかを表わす性能です。台風などの強風によってサッシ・ドアセットが変形・破損したり、ガラスが割れを起こさない、1m<sup>2</sup>当たりどれぐらいの風圧に耐え得るかを基準とした等級で、風圧の単位はPa(パスカル)で表示されます。樹脂サッシは、戸建住宅レベルで3階のS-3(1600Pa)の認定取得をしています。また 集合住宅ではS-7(3600Pa)と高い認定取得をしています。(表2)

4) 水密性能

強風雨時の雨風の吹き込みにどれだけ耐えられるかを示した値が水密性能です。樹脂サッシは、素材が塩化ビニル樹脂なので、その特長である疎水性・気密性能等が高い、よって、戸建住宅レベルで最高のW-4、また集合住宅用でもW-5をクリアしています。

(5) 防火性能

防火性能は建築物の火災に対する安全性のレベルを表わす性能です。耐火建築物、準耐火建築物や防火地域又は準防火地域にある建築物の外壁で、延焼のおそれのある部分の開口部については、炎を遮り延焼を防止するために、「防火設備」(防火戸)の使用が義務づけられています。(表3)樹脂サッシは旧建築基準法での通則認定が無いため、個別に新建築基準法での大臣認定を取得し防火設備として市場を得ています。

表3 個別防火認定基準

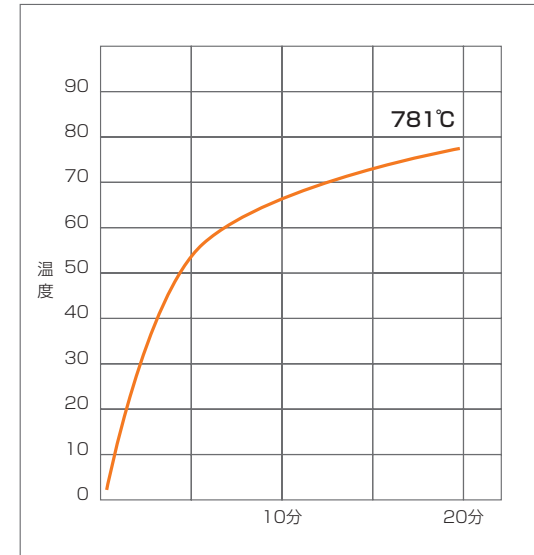
名称	特定防火設備	防火設備
性能	遮炎性能	準遮炎性能
火災の種類	建築物の屋内または周囲で発生する通常の火災	建築物の周囲で発生する火災
要件	加熱面以外の面に火炎を出さない	
火加熱時間	1時間	20分
判断基準	令第112条	令第109条の2 令第136条の2の3
認定番号	EA-XXXX	EA-XXXX EA-XXXX
旧法との関係	甲種防火戸	乙種防火戸
防火区画	令第112条第1項	令第112条第5項、9項(範囲限定)
設置場所	耐火建築物又は準耐火建築物の外壁の開口部で燃焼のおそれのある部分	
	法第2条第九号の二口	
	防火地域又は準防火地域の建築物の外壁の開口部で燃焼のおそれのある部分	
	法第62条、法第64条	

防火試験方法については、加熱炉で20分間の燃焼試験で判定をおこなう。(図10)

遮炎性能—外加熱20分、及び内加熱20分  
準遮炎性能—外加熱20分、試験判定基準は試験開始後20分の間に

- 非加熱側へ10秒を超えて継続する火炎の噴出が無いこと
- 非加熱側へ10秒を超えて継続する発煙が無いこと
- 火炎が通る亀裂等の損傷及び隙間を生じないこと

図10 加熱曲線



(6) おわりに

良質な住宅の要件としては、高断熱・高気密化による快適健康住宅、震災時に人命を守る耐震性住宅、高齢化に対応するバリアフリー住宅などがあります。樹脂サッシを用いた温熱環境システムは、高断熱・高気密及び遮音性、結露防止による住まいの長寿命化など、大きな効果を発揮いたします。又、省エネルギーや地球温暖化防止の効果にも大きなものがあり、戸建住宅のみならず、高層マンションなどへの採用により、快適健康住宅の一層の普及が期待されるところであります。

樹脂サッシ性能  
(JIS A 4710・JIS A 4706・JIS A 4702 規定による等級表示に準ずる)

窓種類	樹脂サッシ(外窓)		樹脂サッシ(内窓)		試験方法
	戸建用	集合用	戸建用	集合用	
断熱性能	H-5 (Low-E複層) H-4 (複層ガラス)	H-5 (Low-E複層) H-4 (複層ガラス)	H-5 (Low-E複層) H-4 (複層ガラス)	H-5 (Low-E複層) H-4 (複層ガラス)	試験法* JIS A 4710
気密性能	A-4 (2等級)	A-4 (2等級)	A-4 (2等級)	A-4 (2等級)	試験法* JIS A 1516
遮音性能	T-3 (35dB)	T-4 (40dB)	T-4 (40dB)	T-4 (40dB)	試験法* JIS A 4702
耐風圧性能	S-3 (1600Pa)	S-7 (3600Pa)			試験法* JIS A 1515
水密性能	W-4 (350Pa)	W-5 (500Pa)			試験法* JIS A 1517
防火性能	防火設備認定 取得	防火設備認定 取得			

\*防火性能:新建築基準法での個別大臣認定取得  
1.法2条第9号、令109条の2に基づく耐火もしくは準耐火建築物の「延焼の恐れのある部分」として  
2.法64条、令136条の2の3に基づく「防火地域、準防火地域」の中での「延焼の恐れのある部分」として

開口部の等級表示(JIS等級で定められている)

■断熱性能(熱貫流率:K値) 試験方法:JIS A 4710  
(内外空気の温度差が1℃ある時、1m<sup>2</sup>当たり1時間につき、何Wの熱が移動するか)

等級	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5
熱貫流率 (W/m <sup>2</sup> ·K)	4.65 以下	4.07 以下	3.49 以下	2.91 以下	2.33 以下

断熱性 低 ← → 高

■気密性能 試験方法:JIS A 1516  
(面積1m<sup>2</sup>に対して1時間当たりどれぐらいの空気が漏れるか 圧力差ΔP:1Pa)

等級	A-1	A-2	A-3	A-4
通気量 (m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )	120	30	8	2

気密性 低 ← → 高

■遮音性能 試験方法:JIS A 4706  
(100Hz~5000Hz間での1/3オクターブの中心周波数を測定し、音響透過曲線より)

等級	T-1	T-2	T-3	T-4
遮音量 (dB)	25	30	35	40

遮音性 低 ← → 高

■水密性能 試験方法:JIS A 1517  
(圧力差ΔP:波動圧中央値 の加圧・散水試験で枠外への水の吹き出しのないこと)

等級	W-1	W-2	W-3	W-4	W-5
圧力差 (ΔP:Pa)	100	150	250	350	500

水密性 低 ← → 高

■耐風圧性能 試験方法:JIS A 1515  
(内外に、圧力差ΔPを掛けた際の、枠の最大撓み率が1/70以下及び枠と障子の最大相対変位が15mm以下であること)

等級	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7
圧力差 (ΔP:Pa)	800	1200	1600	2000	2400	2800	3600

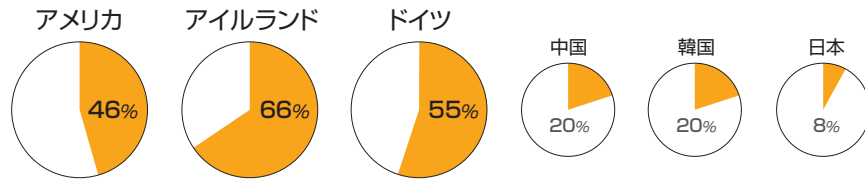
耐風圧性 低 ← → 高

# 樹脂サッシ

## 図解ナビ

### 樹脂サッシの普及は、世界のトレンド

#### 世界の普及率(2000年)



今後、この普及率は、さらに広がる



#### 理由:環境保護・省エネ

1. 森林保護・育成運動理由
2. 化石燃料の枯渇対策による省エネ

冷暖房節減

リサイクル技術の完成

CO<sub>2</sub>削減

資源有効利用法  
「指定表示製品」に認定

#### 樹脂サッシの優れた性能

- 断熱性能(アルミサッシの約3分の1)
- 防露性能(結露防止による家の保護)
- 高い気密性能
- 遮音性能
- 耐風圧性能
- 水密性能
- 防火性能

## 樹脂サッシ普及促進委員会

樹脂サッシ(塩ビサッシ) お問い合わせ先

#### ■樹脂サッシ普及促進委員会

〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1六甲ビル8F TEL.03-3297-5781 FAX.03-3297-5783  
URL <http://www.jmado.jp/>

#### ■会員リスト

##### 旭硝子株式会社 カスタマーセンター

〒101-0061 東京都千代田区三崎町 2-9-18 TDCビル  
TEL.0570-001-555

##### 株式会社 カネカ 住宅資材部 エクセルグループ

〒107-6025 東京都港区赤坂 1-12-32 アーク森ビル  
TEL.03-5574-8072 FAX.03-5574-8135

##### 株式会社シャノン 東京支店

〒105-0003 東京都港区西新橋 1-4-5 トクヤマビル  
TEL.03-3592-6791 FAX.03-3592-6469

##### 大信工業株式会社 首都圏営業

〒101-0047 東京都千代田区内神田2-4-13 石垣ビル2F  
TEL.03-5296-9010 FAX.03-5296-9011

##### トステム株式会社 お客様相談室

〒136-8535 東京都江東区大島 2-1-1  
TEL.03-3638-8181 FAX.03-3638-8447

##### 株式会社ノハラプラス 樹脂サッシ部

〒160-0022 東京都新宿区新宿 1-1-11  
TEL.03-5368-0631 FAX.03-5368-0632

##### 株式会社メルツェン

〒004-0041 北海道札幌市厚別区大谷地東 2-4-1  
TEL.011-896-5510 FAX.011-896-5530

##### YKK AP 株式会社 お客様相談室

〒130-8521 東京都墨田区亀沢 3-22-1 YKK R&D センター  
TEL.0120-72-4134



# 樹脂サイディング(塩ビサイディング)

樹脂サイディング普及促進委員会

「樹脂サイディング」は1960年代前半に北米で生産が始まり、現在、北米では最も一般的に使用されている外装材である。樹脂サイディング=プラスチック系の外装材である。プラスチック系にも数種類あるが代表的なものは塩ビ樹脂製(ポリ塩化ビニル樹脂)である。その他、ポリプロピレン樹脂製、ABS樹脂製などのものもあるが、ここでは代表的な塩ビ樹脂製サイディング(以下、樹脂サイディング)についてその特長を紹介する(北米で一般に使用されているのも塩ビ樹脂製サイディングである)。

## 1. 耐久性に優れる

樹脂サイディングの最大の特長は「耐久性」である。厚さ1ミリ程度の下見板状のもので、よくなる。弾性があるため外部からの衝撃に対し強く復元力がある。1ミリ厚の板は2層構造になっており表面層は紫外線の影響による劣化が非常に小さい配合となっており長期に亘って物性の変化がほとんどない。退色はごくわずかあるが、色むらや目だった色落ちがない。これはサイディング自体に顔料が練り込まれており表面塗装ではないためである。

## 2. メンテナンスが楽

通常、外装材は8年~10年毎に塗装の塗替えが必要とされているが、樹脂サイディングは表面塗装では無く材料に顔料が練り込んであるため塗替が不要である。また、通常メジ部はシーリングが施されるが、樹脂サイディングは重ね施工を行うためシーリングを必要としない。

## 3. 軽量である

平方メートル当り約2キログラムと非常に軽量である。軽量なのでリフォームの場合既存の外壁を壊さずその上に施工することが可能である。日本

のように地震多発国ではできるだけ軽量の素材を用いることにより極力家屋への負荷をかけないことが必要である。

## 4. 凍害や塩害を受けない

樹脂サイディングは吸水性が無いため凍害の原因となる水分の影響をまったく受けない。また、塩害で錆びることもない。

## 5. 環境負荷が小さい

丈夫で長持ち、更に施工端材が少なく、使用後の物性もほとんど変わらないため回収しリサイクル(再生利用)が可能である。

日本では樹脂サイディングの知名度はまだそれほど高くないが、寒冷地である北海道では、外壁の凍害対策から樹脂サイディングが注目され普及が進んでいる。また、近年はその他地域でも耐久性、メンテナンスフリー、耐塩害対策の観点からの採用も増えてきている。

現在は樹脂サイディング普及促進委員会に加盟する信越ポリマー(株)、ゼオン化成(株)、三菱樹脂(株)3社が日本における製造、販売を行っている。

塩化ビニル樹脂は、木材や他のプラスチックに比べて着火温度が高く、可燃物の炎と接触していなければ燃え続けることがない「自己消火性」という性質を持っている。また、外装材としては不燃材等でないため防火性能試験に合格するためには各種不燃材との組み合わせが必要となる。

新築の場合、樹脂サイディングは防火地域での使用はできないが、準防火地域および22条区域においては各メーカーが防火認定を取得しており(表1)、戸建住宅を中心に店舗、ペンション、別荘、共同住宅等に使用されている(表2)。



表1 樹脂サイディング防火認定一覧

認定番号	認定をした構造方法	会社名
QP020BE-9113	塩化ビニルサイディング・スラグせっこう板表張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	ゼオン化成(株)
QP020BE-0032	グラスウール充てん/硬質ポリ塩化ビニル板・せっこうボード表張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	
PC030BE-0038	グラスウール充てん/塩化ビニル樹脂板・ロックウール・構造用合板張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	
PC030BE-0676	グラスウール充てん/硬質塩化ビニル樹脂板・フェノールフォーム保温板・せっこうボード・構造用合板張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	
PC030BE-0677	グラスウール充てん/硬質塩化ビニル樹脂板・フェノールフォーム保温板・せっこうボード・構造用合板張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	
PC030BE-0707	硬質塩化ビニル樹脂板・フェノールフォーム保温板・せっこうボード・構造用合板張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	
PC030BE-0431	硬質塩化ビニル樹脂板・軽量モルタル・小幅板表張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	三菱樹脂(株)
QP020BE-0034	硬質塩化ビニル樹脂サイディング・せっこうボード・構造用合板表張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	信越ポリマー(株)
QP020BE-0035	グラスウール充てん/硬質塩化ビニル樹脂サイディング・せっこうボード・構造用合板表張/せっこうボード裏張/木製軸組	
PC030BE-0674	グラスウール充てん/硬質塩化ビニル樹脂板・火山性ガラス質複層板表張/せっこうボード裏張/木製軸組造外壁	

表2 地域、規模、用途による建築物の外壁構造と法規制

用途	地域	延面積 (S) m <sup>2</sup> 階数	S ≤ 100	100 < S ≤ 500	500 < S ≤ 1000	1000 < S ≤ 1500	1500 < S ≤ 3000	3000 < S
			戸籍住宅	防火地域	3階建	耐火構造 (法61条)		
1・2階建	準耐火構造* <sup>3</sup> (法61条)							
準防火地域	4階建 ≤	耐火構造 (法62条)						
	3階建	準防火地域3階仕様* <sup>4</sup> (法62条)		準耐火構造* <sup>3</sup> (法62条)				耐火構造 (法62条)
1・2階建	防火構造 (法62条2)							
22条区域	階数について制限なし* <sup>2</sup>	土塗壁その他の構造* <sup>5</sup> (法22条, 23条)			防火構造 (法25条)		耐火構造 (法21条2)	
* <sup>1</sup> 共同住宅	防火地域	3階建	耐火構造 (法61条)					
		1・2階建	準耐火構造* <sup>3</sup> (法61条)					
	準防火地域	4階建 ≤	耐火構造 (法62条)					
		3階建	準耐火構造* <sup>6</sup> (法27条)				耐火構造 (法62条)	
	1・2階建	防火構造 (法62条2)	準耐火構造* <sup>3</sup> (法62条)					
	22条区域	3階建	準耐火構造* <sup>6</sup> (法27条)					
1・2階建		土塗壁その他の構造* <sup>5</sup> (法22条, 23条)	2階のS ≥ 300m <sup>2</sup> 準耐火構造* <sup>6</sup> (法27条2)* <sup>7</sup>		1・2階の合計S > 200m <sup>2</sup> 防火構造 (法24条)* <sup>8</sup>			
備考	*1. 下宿, 寄宿者を含む(特殊建築物)							
	*2. 但し, 高さが13m又は軒の高さが9mを超えるものは, 耐火構造(法21条)							
*3. 45分準耐火構造(令107条の2)								
*4. 政令で定める技術的基準に適合するもの(令136条の2)								
*5. 準防火性能に関して政令で定める技術的基準に適合する土塗壁その他の構造								
*6. 1時間準耐火構造(令115条2の2)								
*7. 階数が2であり, その用途に供する部分の床面積の合計が300m <sup>2</sup> 以上のもの								
*8. 階数が2であり, その用途に供する部分の床面積の合計が200m <sup>2</sup> を越えるもの								
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d9ead3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> :土塗壁その他の構造 <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f4cccc; border: 1px solid black; margin-left: 20px; margin-right: 5px;"></span> :防火構造								

## 樹脂サイディング普及促進委員会

樹脂サイディング(塩ビサイディング) お問い合わせ先  
(50音順)

### ■樹脂サイディング普及促進委員会

〒104-0033 東京都中央区新川1-4-1六甲ビル8F TEL.03-3297-5782 FAX.03-3297-5783  
URL <http://www.psiding.jp/>

### ■会員リスト

#### 信越ポリマー株式会社

〒331-0811 埼玉県さいたま市北区吉野町1-406-1  
TEL.048-652-6287 FAX.048-652-6289  
URL <http://www.shinpoly.co.jp/product/construct/polypanel/index.html>

#### 三菱樹脂株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-5-2 三菱ビル  
TEL.03-3283-4099 FAX.03-3214-5167  
URL <http://www.mpi.co.jp/product/detail/166/>

#### ゼオン化成株式会社

〒060-0032 北海道札幌市中央区北二条東1-2-10 日宝北2条ビル  
TEL.011-222-1150 FAX.011-231-6686  
URL <http://www.zeonkasei.co.jp/product/c/intro.html>



# 硬質塩化ビニル板

日本プラスチック板協会

## 1. 硬質塩化ビニル板の特長と用途

硬質塩化ビニル板は50年有余の歴史を持ち、以下に記載している塩ビの特長を生かして各種用途に使用されています。

- 透明性、耐久性、耐薬品性に優れ、経済的です。
- 施工性(裁断、孔あけ、溶接、曲げ、型付け)に優れ、施工現場では、施工が容易なため、特に喜ばれています。
- ハイテク用途等では、耐薬品性に優れた特長と併せて、制電・除電性を付与することで、無くてはならない製品になっています。
- 自己消火性があります。

表1 土木分野(平板)

用途	製品	写真
その他	浄水場傾斜板	1

表2 建築材料(波板)

用途	製品	写真	
エクステリア	住宅用	明り取り、テラス、カーポート	2
	畜舎用	牛舎、鶏舎、豚舎	
	外装用	開放的簡易建物	3
	その他	駐輪場、雪囲い、仮設	

表3 設備資材機器(平板)

用途	製品	写真
ハイテク	半導体・液晶製造装置	4
	クリーンルーム	5
	プリント基板製造装置	
電解槽 現像	メッキ装置	6
	写真現像機	
空調 排ガス	排気・廃液装置	6
	吸排気ダクト	
	ファン	

### (1) 浄水場傾斜板(写真1)

- 施工性・二次加工性(成形、裁断、穴あけ)に優れ、多様な設計仕様にも対応が可能であり、現場施工も容易に行なえます。
- 耐久性(耐水・耐蝕)を有し、非常に経済的です。
- 泥水等の沈降分離を速やかに行なうために非常に役立っています。

### (2) 畜舎の屋根等の部材(写真2)

- 透明性、耐久性、耐蝕性、現場施工性に優れ、自己消火性があり、経済的でもある塩ビの特長が生かされて使用されています。
- 乳白色に着色された波板の屋根は、畜舎内を最適な明るさに保ち、牛・鶏・豚は順調に育成します。

### (3) 駐輪場(写真3)

- 透明性、耐久性、耐蝕性、現場施工性に優れ自己消火性があり、経済的でもある塩ビの特長が生かされています。

### (4) ウエハー拡散前自動洗浄装置(写真4)

- 現場施工性と耐薬品性に優れた特長と、制電・除電性を付与した性能に加え、自己消火性と耐久性を有する塩ビの特長が生かされて使用されています。

- 装置の外装・部材・窓・扉、化学処理槽に使用されています。

### (5) クリーンルーム・仕切板(写真5)

- 制電・除電性を付与した性能に加え、自己消火性を持つ塩ビの特長が生かされて使用されています。
- クリアな透明性があり、クリーンルーム内は、開放感があります。

### (6) ダクト(写真6)

- 現場施工性と耐薬品性に優れた特長と、自己消火性と耐久性を有する塩ビの特長が生かされて使用されています。
- 工場内の吸排気ダクトに使用されています。

写真1 浄水場傾斜板



写真4 ウエハー拡散前自動洗浄装置



写真2 畜舎の屋根等の部材



写真5 クリーンルーム・仕切板



写真3 駐輪場



写真6 ダクト



2. 硬質塩化ビニル板の製品規格・試験法

(1) ISO規格とJIS規格(平板・波板)

ISO規格		JIS規格		対象製品
規格番号	表題/表題和訳	規格番号	表題/規格概要	
11833-1:1998	Plastics—Unplasticized poly(vinyl chloride)sheets—Types,dimensions and characteristics—Part1 :Sheets of thickness not less than 1 mm  プラスチック—非可塑性ポリ塩化ビニルシート—タイプ、寸法及び特性—第1部:1mm以上の厚さのシート	K6745:2000	プラスチック—硬質ポリ塩化ビニルシート—タイプ、寸法及び特性— 第1部:1mm以上の厚さのシート  硬質ポリ塩化製の押出板及びプレス板の要求事項と、試験方法について規定。	塩化ビニル平板
		A5702:1993	硬質塩化ビニル波板 建築用に用いる硬質塩化ビニル波板について規定。	塩化ビニル波板
11833-2:1998	Plastics—Unplasticized poly(vinyl chloride)sheets—Types,dimensions and characteristics—Part2 :Sheets of thickness not less than 1 mm  プラスチック—非可塑性ポリ塩化ビニルシート—タイプ、寸法及び特性—第2部:1mm未満の厚さのシート	K6734:2000	プラスチック—硬質ポリ塩化ビニルシート—タイプ、寸法及び特性— 第2部:1mm未満の厚さのシート  硬質ポリ塩化ビニルシート及びフィルムの要求事項と、測定に用いる試験方法について規定。	塩化ビニルフィルムシート

(2) 建設材料関連(波板)

『波板』使用範囲一覧表 <建築基準法(平成10年6月改正、平成12年6月施行)対応>

分類	適応部位	防火・準防火地域	法22条指定地域	その他
		延焼の恐れのある部分以外の部分	延焼の恐れのある部分	
不燃性の物品を保管する倉庫等の屋根  硬質塩化ビニル波板 (DW-△○□☆)  【ご留意事項】 当協会・会員会社が個別に認定番号を取得していますので、お問い合わせの程をお願いします。	屋根  延焼の恐れのある部分  延焼の恐れのある部分	延焼の恐れのある部分以外の部分	屋根以外の主要構造部を準不燃材料とする	その他これに類する運動施設 (日本建築行政会議HPより) ・テニス練習場 ・ゲートボール場 ・スポーツ専用で収納可燃性がほとんど無く、見通しの良い用途  その他これと同様以上に火災の発生の恐れのない用途 (日本建築行政会議HPより) ・通路、アーケード、休憩場 ・充分に外気に開放された停留場、自動車車庫(床面積≤30㎡)、自転車置き場 ・機械製作工場  畜舎、堆肥舎並びに水産物の増殖場
		延焼の恐れのある部分	面積の制限はなし	
簡単な構造の建築物  硬質塩化ビニル波板 (DW-△○□☆) JIS K 6735 [建告1443号による]	屋根・壁  延焼の恐れのある部分以外の部分  延焼の恐れのある部分	延焼の恐れのある部分以外の部分	階数1かつ3000㎡以内まで可 (法84条の2、令136条9、10) ※建築物の部分にあつては、準耐火構造の壁又は令126条の2 第二項に規定する防火設備で区画する。	延焼の恐れのある部分  不可
		延焼の恐れのある部分	不可	

(3) UL規格(平板・波板)

UL94	UL94:材料の難燃性能基準 燃焼性クラス (5VA、5VB、V-0、V-1、V-2、HB)
------	--

(4) FM規格(平板:クリーンルーム)

FM4910	材料面から火災の予防を図るために、設定したクリーンルーム用材料の難燃性能基準 *延焼指数(FPI) ≤ 6 *発煙指数(SDI) ≤ 0.4
--------	---

日本プラスチック板協会  
硬質塩化ビニル板製品 お問い合わせ先  
(50音順)

■日本プラスチック板協会

〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26 (東部ビル3F) TEL.03-3408-4342 FAX.03-3403-6990  
URL <http://www.p-bankyo.com/>

■硬質塩化ビニル平板製品

積水成型工業株式会社

URL <http://www.sekisuisseikei.co.jp>

筒中プラスチック工業株式会社

URL <http://www.tpi.co.jp/>

タキロン株式会社

URL <http://www.takiron.co.jp/>

三菱樹脂株式会社

URL <http://www.mpi.co.jp/>

■硬質塩化ビニル波板製品

信越ポリマー株式会社

URL <http://www.shinpoly.co.jp/>

筒中プラスチック工業株式会社

URL <http://www.tpi.co.jp/>

大日本プラスチック株式会社

URL <http://www.daipla.co.jp/>

三菱樹脂株式会社

URL <http://www.mpi.co.jp/>

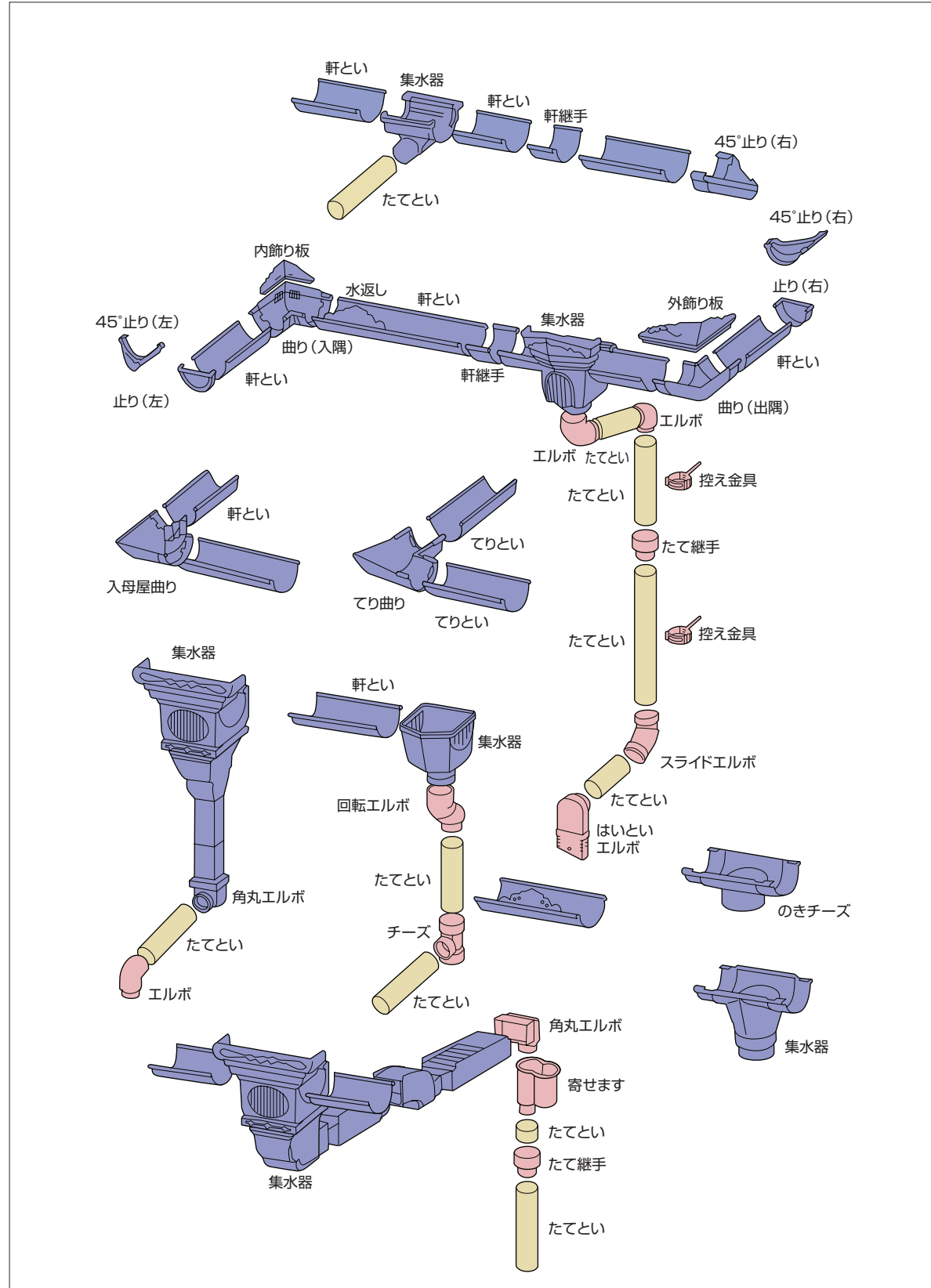
タキロン株式会社

URL <http://www.takiron.co.jp/>





<雨樋の代表的な構成部材>



2.耐酸被覆鋼板

(1)耐酸被覆鋼板の用途

耐酸被覆鋼板とは、大型非住宅物件(工場など)の排水のため現場で加工するための材料です。素材構成としては亜鉛処理鋼板の上に高分子樹脂材料を被覆したものです。

(2)耐酸被覆鋼板の特長

<錆に強く、加工性に優れている>

弾力性のある被覆材の使用していますので、折り曲げ打ち抜き、ロール成型などは、トタンと同じ要領で加工できます。また、端面にも被覆を施し、芯材との密着性を良くしているため、剥離もほとんどありません。

<乾式工法での施工ができる>

四季を通じて加熱の必要がなく、どんな加工も乾式工法ですばやく簡単に施工できます。

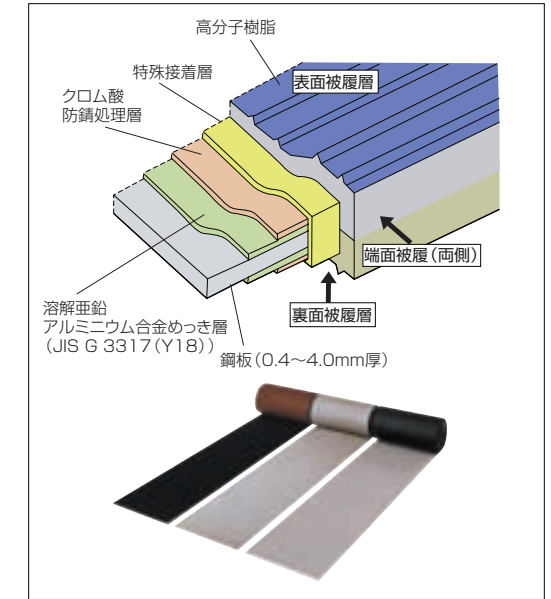
<落し口が自由に決められる>

現場で加工していきますので落し口の位置も自由に設定することが可能です。

<豊富な品揃え>

色、芯材の厚みについては建物の規模、用途に応じて豊富に品揃えしています。

<耐酸被覆鋼板の構成図>



<耐酸被覆鋼板の使用例>





## 塩ビ雨樋協会 (日本プラスチック板協会内)

塩ビ雨樋、耐酸被覆鋼板 お問い合わせ先  
(50音順)

### ■協会本部

塩ビ雨樋協会 (日本プラスチック板協会内)  
〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26 (東部ビル3F) TEL.03-3408-4342 FAX.03-3403-6990  
URL <http://www.p-bankyo.com/>

### ■会員リスト

#### 積水化学工業株式会社

〒105-8450 東京都港区虎ノ門2-3-17 虎ノ門2丁目タワー  
TEL.03-5521-0832 FAX.03-5521-0837  
URL <http://i-front.sekisui.co.jp/kenzai/index.html>

#### タキロン株式会社

〒104-0031 東京都中央区京橋1-1-1 (八重洲ダイビル)  
TEL.03-3278-5520 FAX.03-3278-5543  
URL <http://www.takiron.co.jp/>

#### 電気化学工業株式会社

〒100-8455 東京都中央区日本橋室町2-1-1 (日本橋三井タワー)  
TEL.03-5290-5544 FAX.03-5290-5707  
URL <http://www.denka.co.jp/>

#### 松下電工株式会社

〒520-3041 滋賀県栗東市出庭19  
TEL.077-552-0405 FAX.077-553-8381  
URL <http://national.jp/sumai/amatoi>

#### 三菱樹脂株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-5-2 三菱ビル  
TEL.03-3283-4099 FAX.03-3214-5167  
URL <http://www.mpi.co.jp/>

## 異型押出品

押出製品リサイクル協会

### 1.外装異型建材

#### (1)外装装飾建材

戸建住宅は年間約50万棟が建てられています。近年では設計やデザインの多様化が進んでおり、内装だけでなく住宅の外装(外観)についてもバラエティーに富む意匠感が求められています。

外装に意匠感を持たせるためには、サイディングやモルタルなどの壁材意匠だけでなく、壁材の上に取り付ける装飾建材(図1)を使用することが効果的です。その外装装飾建材の中でも、とりわけ樹脂製品(特に塩ビ)も多く用いられています。

図1 壁材上に取り付ける「幕板」

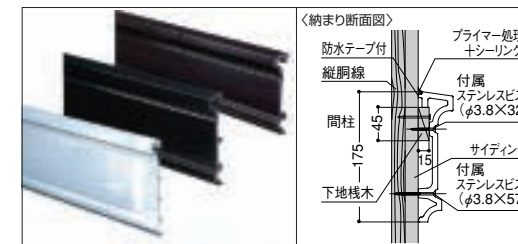


写真1 住宅全体への使用例



#### (2)住宅への使用例(写真1)

樹脂製外装装飾建材は住宅のあらゆる部位に対応できるよう揃えられており、住宅全体を自由にコーディネートすることができます。

#### (3)特長

あらゆる環境においても腐朽・痩せ・錆び・退色・凍結融解などが少なく、長期間外観を美しく保つことができるので、樹脂製品は長寿命化している住宅市場のニーズにマッチしたものとと言えます。またハンドリング性も良く木材同等の切断や加工が可能なので、現場においても抵抗感無く施工することができます。

#### (4)種類

**[部位別]** 破風・壁面・窓廻り・バルコニー・玄関廻り用などがあり、特に破風部への需要が多くあります。(写真2)

**[色別]** 洋風住宅には白・黒・茶、和風住宅には木目が主流になっており、住宅様式に合わせた色揃えもあります。(図2)

写真2 各部位に使用される樹脂製外装装飾建材

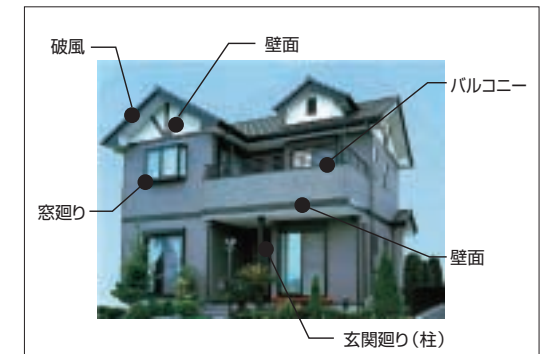


図2 主流色



(5) 今後の動向

これまでは新築住宅への採用が主流でしたが、最近では樹脂製品の特長の多さや扱い易さから、リフォーム住宅(写真3)への需要も高まっています。今後は新築・既築に限らず全ての住宅に幅広く使用できる外装装飾建材に拡大していくものと考えられます。

写真3 各部位に使用される樹脂製外装装飾建材



2.左官定木建材

(1) プラスチック製左官定木とは・・・

左官作業において、出隅や塗り仕舞いのところに使用して角を直線に仕上げるための定規です。

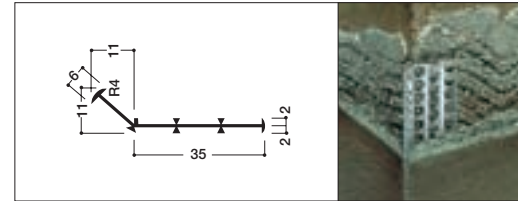
昔ながらの在来工法では出隅や塗り仕舞いの角を木製の定規を使用して形を作っていましたが左官作業の中でも最も技術を要する部位でした。このような中、プラスチック製の左官定木は1975年に開発され、この潜在ニーズを解決する商品として発売されてきました。

この定規は従来の木製定規に比較して施工に技術の差が出にくいこと、工期が短縮されることなどのメリットが多く、今では左官職人に欠かせない建築下地材料として使われてきています。

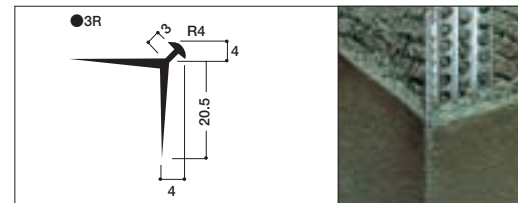
また、木製の定規が道具として破損するまで繰り返し使用されるのに比べ、プラスチック定規は取り付け後モルタルと一体になって出隅等の角を形成しているのを保護するコーナー補強材としての機能も併せて持っています。

(2) 代表的なプラスチック製左官定木(断面形状と納まり)

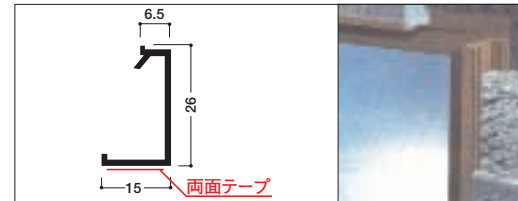
①コーナー定木



②ツウウェーコーナー定木



③L定木



(3) 最近の動向

サイディングなどの乾式工法の技術が進み、左官(湿式)業界の減少が云われている中、新たな材料の開発が進み、左官仕上げの工法も変化してきています。

戸建住宅では左官仕上げの良さが見直されてきており徐々にではありますが一つのトレンドとして今後もこの傾向は続く予想されています。

プラスチック左官定木においても工法・材料の変化にもマッチした商品の開発が必要となり、新たなニーズに応じた商品が今後共市場に多く出てくることが予測されます。

■外装壁

塗り厚が薄くなり、材料も軽くなってきていることに加え従来の防水紙・ラスを使用せず、セメントボードなどに直接塗る薄塗り工法も広がってきています。

戸建住宅の場合、外壁は乾式工法の窯業系サイディングが大きなシェアを持っていますが個性化する住宅のデザインニーズが強くなるにつれて窯業系サイディングでは表現できない塗り壁の良さも見直されてきています。

それに合わせ、各材料メーカーもデザイン性、耐久性も考慮した新製品を数多く商品化してきており、今後の拡大が期待されています。

■内装壁

住宅材料に使用される健康志向の材料は一般ユーザーの注目を受けて益々広がりをみせています。

内装壁の仕上げ材料においてはこれまでのクロス一辺倒から健康にも優しいと言われている珪藻土壁など、塗り壁が注目を浴びてきており、各材料メーカーも薄塗り壁対応用の新製品を投入してきています。

内装壁の湿式工法は本物志向や健康志向のユーザーに好まれることも有って、住宅の快適性の高まりと共に今後も益々発展するものと期待されています。

3.内装建材

(1) 内装建材への塩ビ製品の普及

建築の内装建材としては、樹脂(塩ビ)製であることで「腐朽しない」「色褪せしない」「様々な形状が製造可能」「切断や加工性に優れる」といった利点から、様々な用途に使用されています。

(2) 内装建材の種類と特長

①廻り縁・巾木

特長:様々な形状を作ることが出来るため、ニーズに応じたデザイン性に富んだ形状の商品があります。また、表面に化粧シートを貼ったりエンボス加工することで、より優れた意匠感を実現しています。

②天井見切

特長:天井と壁との隙間を解消するための部材で、納まりに合せた様々な形状の商品があります。塩ビ特有の熱加工性により、R曲げ加工なども可能で、ほとんどの部位に対応可能です。

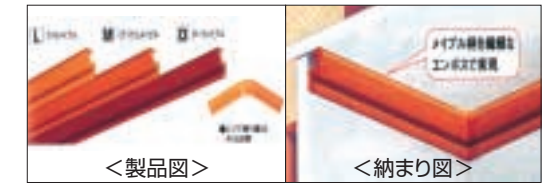
③点検口枠

特長:設備配管の日常の維持管理を容易にする対策として使用される、天井壁に設けられた点検するための開閉可能な枠材です。

④クロス下地材

特長:天井・壁面のコーナー部分のクロス仕上げをきれいに仕上げるため、またコーナー補強するための下地部材です。

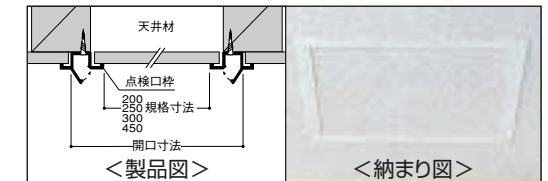
①廻り縁・巾木



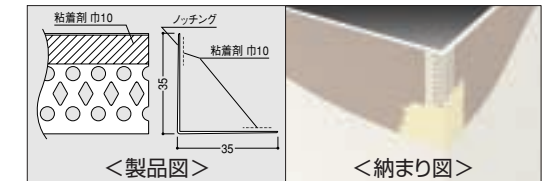
②天井見切



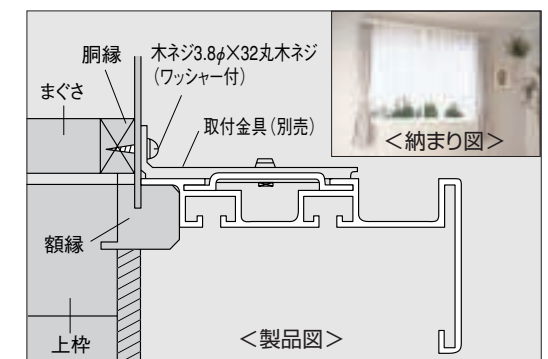
③点検口枠



④クロス下地材



⑤カーテンボックス





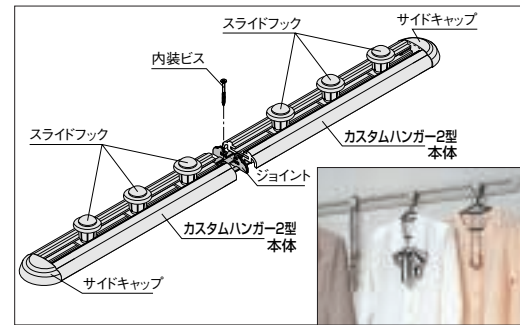
⑤カーテンボックス

特長:室内カーテンの上端をデザイン的に収納できる部材です。カーテンをボックス内に納めることで、光の漏れを防ぎ、おしゃれ感のある室内に仕上がります。

⑥ハンガー掛け

特長:壁面のどこにでも洋服や小物などを掛けることが出来る化粧材で、収納スペースの少なさをカバーします。

⑥ハンガー掛け



(3) 今後の動向

市場のニーズの多様化により、意匠的にすぐれた化粧造作材や、施工性・可能性に優れた部材、また仕上げを美しくするための下地材など、様々な内装部材が求められています。

図3 ユニットバス枠・開口枠



4.ユニットバス枠・開口枠建材

(1) ユニットバス枠・開口枠の概要

戸建住宅や集合住宅の浴室や洗面所廻りのドア、窓の開口部における枠材には一般的に木枠(ペンキ仕上げ)やラッピング建材、浴室においてはアルミ建材の額縁が使用されますが、これら水廻りの枠材は常に水濡れの心配のある場所であり、さらに結露による木材や木質系建材は腐食が常に問題になります。

また一般居窓の窓枠に関しても、結露や雨の吹き込みなどの水濡れによる枠材の腐食や変色も問題視されています。

そこで近年、腐食の心配がなく、熱伝導率がアルミの約1/1000と小さく、触れたときに冷たい感じのしない樹脂製品は、非常に優れた特徴があり、これらの部材に採用されるケースが増えてきています。

(図3)

2) 特長

水廻りなどにおいて、「水に強く腐る心配がない」「ユニットバスおよびサッシの開口部からの結露水の影響をクロスやボードに伝えない」為、樹脂製品は長寿命化している現代の住宅市場のニーズにマッチしたものとと言えます。

腐食の心配がないという点、浴室のドア枠は直接

素足が触れる場所であり、冷たい感触がないという点から、樹脂製品(特に塩ビ発泡枠材)は、優れた特長を発揮できます。また、浴室の窓の枠にも、水に強く、熱を伝えづらく、結露が起きにくい樹脂製品は、より優れた製品と言えます。

また、樹脂製品はハンドリング性も良く、加工性においても木材同様に、鋸での切断や加工が容易で、現場においても抵抗感無く採用して頂く事が可能となっています。

(3) 最近の動向

戸建住宅、集合住宅に関わらず、水に強く腐りにくいという樹脂の優れた特徴から、特にユニットバスの出入り口の枠材と窓枠には、木枠ペンキ仕上げ、アルミ材に替わり、樹脂(主に発泡塩ビ系)の枠材が急速に普及しています。

また浴室だけでなく、水廻りの脱衣室や洗面所、台所等の窓においても水濡れの可能性の高い部屋においては使用例が増加しています。

さらに新築物件だけでなく、近年のリフォーム分野においても交換材料として樹脂製の枠材を選定されるケースも多くなっています。

写真4 水濡れの可能性の高い部屋の使用例



5.浴室パネル建材

(1) 浴室パネル建材

戸建住宅の浴室は、いまでこそユニットバスが主流となっていますが、従来の在来工法における浴室では、床面~壁面を陶磁器タイル仕上げとし、天井・壁(腰壁以上)には樹脂製(特に塩ビ製)の断熱浴室パネルが使用されてきました。

現在では、戸建て用途としてもユニットバスが大半を占めるようになってきていますが、ユニットバスでは納まりきらない戸建ての浴室や、洗面脱衣所の天井・壁、また浴室のリフォーム用途としての需要が増えてきています。

そしてそのノウハウを基に、大型空間への使用も広がりをみせており、大型銭湯(スーパー銭湯)やホテル・旅館の大型浴室、また浴室以外の用途として水を使用する工場(食品工場等)などにも数多く使用され始めています。

(2) 特長

水廻りという過酷な環境下においても、腐朽がなく、長期間清潔な空間を保つことが可能です。また、裏面に断熱材を充填することで、高い断熱性能を有し、そのため表面結露の防止・カビの抑制にも効果があります。さらには、ハンドリング性にも優れ、木材同様の切断や切削加工が可能です(図4)。

図4 浴室パネル建材の断面図



(3) 種類と専用部材

商品の種類は、そのニーズに応じた表面デザインが異なるものや、表面意匠として柄がついているものなど、様々なタイプがあります(図5)。また、専用部材についても、様々な納まりに対応できるよう、多種多様な部材が用意されています(図6)。

(4) 今後の動向

浴室施設の充実に伴い、温泉テーマパークやプールと組み合わせたスパ施設など、今後とも大型化されていく物件へのニーズが期待できます。

また高齢化社会到来のため、老人ホームやデイケア施設等の福祉施設物件の需要拡大があり、さらには軽量かつ割れない樹脂製であることで大変扱いやすいため、リフォーム案件の需要も高まっています。

図5 商品の種類

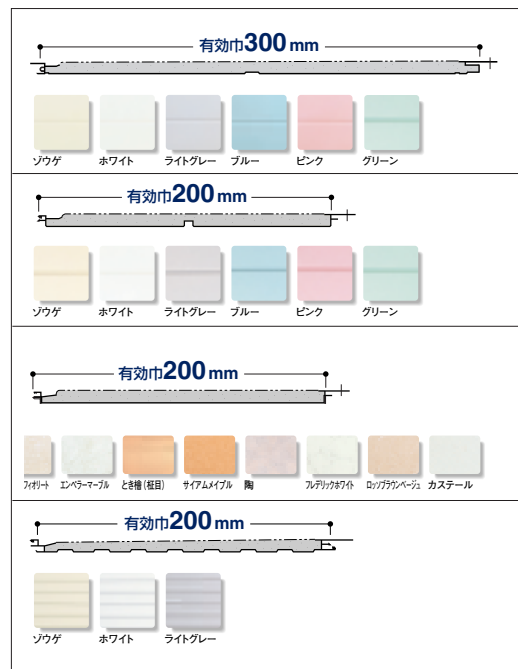


図6 部材の種類

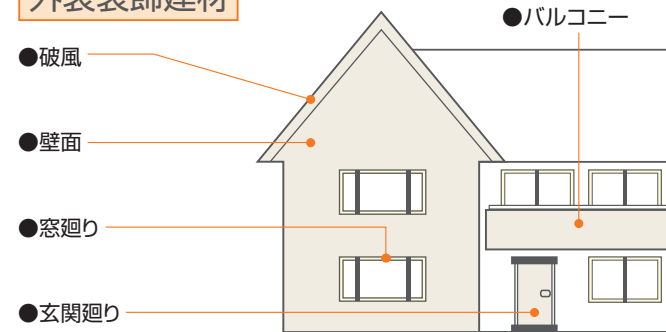
部材名	廻り縁(樹脂・アルミ)	水切り(樹脂・アルミ)	ジョイント(樹脂・アルミ)	出隅(樹脂・アルミ)
納まり				
使用目的	天井面と壁面との境	タイルとバスパネルとの縁切り	バスパネル同士の接合	バスパネル同士の出隅部
部材名	入隅(樹脂)	見切り(樹脂)	ツイン3型(樹脂)	
納まり				
使用目的	バスパネル同士の入隅部	開口部・窓枠周辺の見切り部	角度自由な出入隅部	

異型押出品

図解ナビ

住宅の接合部、コーナー、開口部に装飾材として  
あるいは、補強材として効果的な建材が充実

外装装飾建材



外装壁

(プラスチック製左官定木)

左官定木材

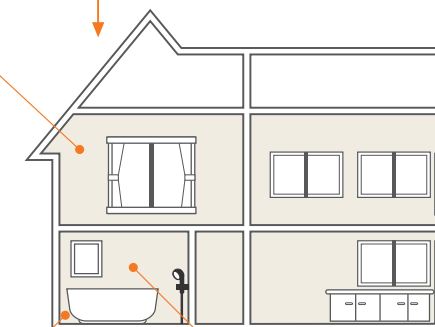
左官仕上げの壁が再びトレンドになってきた。

- コーナー定木
- ツウエーコーナー定木
- L定木

内装建材

- 廻り縁、巾木
- 天井見切り
- 点検口枠
- クロス下地材
- カーテンボックス
- ハンガー掛け

内装壁



ユニットバス枠

開口枠

- 塩ビの熱伝導率はアルミの約1/1000
- 触れた時に冷たい感じがしない
- 腐食の心配がない

浴室パネル建材

- 在来工法における浴室の天井・壁
- 大型銭湯やホテルなどの大型浴槽
- 水を使用する工場など



## 押出製品リサイクル協会

異型押出品 お問い合わせ先  
(50音順)

### ■押出製品リサイクル協会

〒106-0032 東京都港区六本木5-18-17 化成品会館 プラスチック工業連盟内 TEL.03-3589-6733 FAX.03-3589-6733

### ■会員リスト

#### 金森化学工業株式会社

〒573-1132 大阪府枚方市招提田近 3-21  
TEL: 072-850-7901 FAX: 072-864-2428  
URL <http://www.kanamorig.co.jp/>

#### 株式会社シャノン

〒105-8429 東京都港区西新橋 1-4-5 トクヤマビル別館  
TEL: 03-3597-5090 FAX: 072-868-5140  
URL <http://www.shanon.jp/>

#### 昭栄合成株式会社

〒332-0031 埼玉県川口市青木 4-3-30  
TEL: 048-256-0061 FAX: 048-256-0065  
URL <http://www.shouei-comp.co.jp>

#### 城東テクノ株式会社

〒573-1006 大阪府枚方市招提田近 3-15  
TEL: 072-868-6611 FAX: 072-868-6687  
URL <http://www.joto.com/>

#### セイキ工業株式会社

〒167-0043 東京都杉並区上荻 1-5-8 直長ビル6F  
TEL: 03-3220-4511 FAX: 03-3220-4514  
URL <http://www.joto.com/>

#### ダイカポリマー株式会社

〒543-0001 大阪市天王寺区上本町 7-1-24  
TEL: 06-6774-3031 FAX: 06-6774-3033  
URL <http://www.daikapolymer.co.jp/index.html>

#### 大信工業株式会社

〒193-0942 東京都八王子市桐田町 1218-3  
TEL: 042-661-8155 FAX: 042-667-6016  
URL <http://www.daishin-kogyo.co.jp/>

#### 東都積水株式会社

〒105-0012 東京都港区芝大門 2-8-13 物産芝大門ビル3F  
TEL: 03-3438-2270 FAX: 03-3438-2271  
URL <http://i-front.sekisui.co.jp/toto-sekisui/index.html>

#### 南部化成株式会社

〒421-0305 静岡県榛原郡吉田町大幡 21-1  
TEL: 0548-34-1801 FAX: 0548-34-1802  
URL <http://www.nanbu.co.jp/index.shtml>

#### フクビ化学工業株式会社

〒918-8585 福井市三十八社町 33-66  
TEL: 0776-38-8418 FAX: 0776-38-8413  
URL <http://www.fukuvi.co.jp/index.html>

#### マサル工業株式会社

〒170-0013 東京都豊島区東池袋 1-11-4  
TEL: 03-3984-6111 FAX: 03-3984-7085  
URL <http://www.masarukk.co.jp/>

#### 株式会社三ツ星

##### ポリマテック事業部

〒543-0001 大阪市天王寺区上本町 5-3-16  
TEL: 06-6762-6934 FAX: 06-6768-5713  
URL <http://www.kk-mitsuboshi.co.jp/index.html>

#### 明光化成株式会社

〒569-1136 大阪府高槻市郡家新町 24-5  
TEL: 072-682-5404 FAX: 072-685-0854  
URL <http://www.meiko-k.com/>

#### 葵プラスチック株式会社

〒421-1211 静岡県葵区慈悲尾 476  
TEL: 054-278-7811 FAX: 054-278-7821  
URL <http://www.aoi-p.co.jp/>

#### 株式会社エクセル東海

〒412-0026 静岡県御殿場市東田中 335-1  
TEL: 0550-83-4111 FAX: 0550-83-8387  
URL <http://www.exto.co.jp/index.htm>

#### 株式会社エムテック

〒426-0041 静岡県藤枝市高柳 1627-1  
TEL: 054-636-8777 FAX: 054-636-8804

#### 株式会社太田化工

〒421-0122 静岡県駿河区用宗 5-1-34  
TEL: 054-257-0438 FAX: 054-259-3395  
URL <http://www2.odn.ne.jp/hai77780/>

#### 三協化工株式会社

〒547-0001 大阪市平野区加美北 6-2-22  
TEL: 06-6792-6825 FAX: 06-6793-6200  
URL <http://www.sankyokako.co.jp/index.html>

#### 昭和化成工業株式会社

〒348-8585 埼玉県羽生市小松台 1-603-29  
TEL: 048-561-5221 FAX: 048-561-5229

#### 東海興業株式会社

〒474-8688 愛知県大府市長根町 4-1  
TEL: 0562-44-1500 FAX: 0562-44-1590  
URL <http://www.tokaikogyo.co.jp/>

#### ナカ工業株式会社

〒340-0807 埼玉県八潮市新町 39  
TEL: 048-936-0111 FAX: 048-935-3760  
URL <http://www.naka-kogyo.co.jp/>

#### ビニフレーム工業株式会社

〒937-8566 富山県魚津市北鬼江 616  
TEL: 0765-24-1032 FAX: 0765-24-1051  
URL <http://www.vinyframe.co.jp/>

#### 倉敷紡績株式会社

##### 化成品事業部

〒541-0056 大阪府中央区久太郎町 2-4-31  
TEL: 06-6266-5477 FAX: 06-6266-5442  
URL <http://www.kurabo.co.jp/index.html>

## 塩化ビニル製建築用ガスケット

### 建築ガスケット工業会

#### 塩化ビニル製建築用ガスケット

■塩化ビニル製ガスケットは、耐候性、加工性、着色性、自己消炎性に優れた材料として昭和37年頃からアルミサッシの気密性能、水密性能を保持する機能をもつグレイジングガスケットや気密ガスケット等を主な用途として押出成形され45年を経た今日まで多く使用されている。(表1 ガスケットの種類) どの家庭にもある窓のガラス回りに装着されているのがグレンジングガスケットであり、窓からの雨水の浸入を防ぐことと、地震が発生した際ガラスの破

#### 写真1 クレンジングガスケット



損を防ぐ機能を持ち、窓枠の縦方向と上下方向には気密ガスケットが必ず装着されており、窓からの雨水や風の侵入を防ぐ機能を果たしている(写真1)。

建築用ガスケットに使用する材料には、塩化ビニルの他、熱可塑性エラストマーや合成ゴム(クロロプレンゴム、エチレンプロピレンゴム、シリコーンゴム等)があるが、現在でも塩化ビニル製ガスケットは全体の約60%を占めている。(表2) 住宅から中低層ビル、50階建ての超高層ビル迄、建物すべての窓や外壁には必ず建築用ガスケットが使用されているが、いずれも建築物の設計要求性能を満たすために、適材適所に材料を選択しているのが現状である。

■昭和44年建築ガスケット協会が設立され、塩化ビニル製ガスケットの品質安定と向上並びに一層の普及を目的としてJIS化が検討され、約3年の歳月を経て昭和48年JIS A 5756「軟質塩化ビニル製

グレイジングガスケット」として制定、告示され現在のJIS「JIS A 5756建築用ガスケット」の前身となっている。

■塩化ビニル製ガスケットは、熱可塑性樹脂であるためリサイクルの可能な材料である。ガスケット生産工場内で発生するスクラップ等はほぼ100%近く製品としてリサイクルされる。また、建築物が解体されて発生する塵芥にまみれた塩ビガスケットは従来では産業廃棄物として処理されていたが、最近の研究では混合廃プラのリサイクルが可能となったこと等を考慮すると極めて環境に優しい材料といえる。

#### ■防火戸用グレイジングガスケット

建築基準法に定められている防火地域における建築物のアルミサッシには、材料の特性である自己消火性を活かして難燃性能を向上させた塩化ビニル製防火戸用グレイジングガスケットが平成5年から市場に上梓されている。(表3、4) (国土交通大臣認定防火戸標準仕様書に規定)

#### ■塩化ビニル製ガスケットの今後の課題

建築ガスケット工業会の調査によれば、十分耐久性を考慮した配合処方では生産された塩化ビニル製ガスケットは、窓に装着されて30年経過してもまだ十分にその機能を発揮している経年劣化実例が報告されているが、変色や材料の硬化は進み、日常、結露が発生する窓の部位ではかなり材料の劣化が早くなることが判明している。また、塩化ビニル製ガスケットは押出成形されて製品化されること、材料に含まれる可塑剤の放散による硬化に伴う収縮が大きいことなどを考慮すると、ある一定時期に交換可能な設計が必要であることなどである。

表1 開口部に使用される建築用ガスケットの概要

材料区分	樹脂系(熱可塑性)		合成ゴム系(熱硬化性)							その他
	PVC系	TPE系	CR系		EPDM系		SR系		その他	ウレタン系
	ソリッド	ソリッド	ソリッド	発泡体	ソリッド	発泡体	ソリッド	発泡体	ソリッド	発泡体
材料記号	PVC	TPO	CR	FCR	EP	FEP	SR	FSR	CSM・CPE	FUR
主たる成形方法	押出	押出	押出	押出	押出	押出	押出	押出	押出	発泡含浸
分別後の再生の可能性	あり	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
生産現場での再生	あり	あり	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	なし

開口部	用途別	グレイジングガスケット		気密ガスケット				目地ガスケット			構造ガスケット
	部位	ガラス周り		サッシの框・枠周り				目地部分			ガラス周り
住宅サッシ	使用材料	PVC	TPO	PVC	TPO	EP	FEP	PVC	TPO	CSM・CPE	なし
	取付方法	ガラスに巻き付けてサッシの框に押し込む		アルミ材の框や枠に挿入するかしめや接着剤の併用もある				主に外装目地部分に押し込む			
ドア	使用材料	PVC	TPO	PVC	TPO	FEP	FSR	なし	なし	なし	
	取付方法	ドアの框に挿入し、一方は押し込む		アルミ材の框や枠に挿入するかしめや接着剤の併用もある							
ビルサッシ	使用材料	PVC	TPO	PVC	TPO	FEP	FSR	PVC	TPO	EP	CR・EP SR
	取付方法	EP	SR	EP	SR	TPO	CR	FEP	FSR	FCR	
金属カーテンウォール	使用材料	EP	SR	EP	SR	TPO	CR	ER	FSR	FCR	CR・EP SR
	取付方法	TPO	CR	アルミ材の框や枠に挿入する				アルミ材に押し込む			
コンクリートカーテンウォール	使用材料	なし						FCR	FSR	FUR	CR・EP EP
	取付方法	なし						接着剤で貼り付けるFURは押し込む			

表2 平成17年度建築用ガスケット生産実績統計報告(平成17年4月1日~平成18年3月31日)

材料 製品	プラスチック系		合成ゴム系							ウレタン	CSM
	塩ビ系	TOP系	CR系		FPDM系		SR系				
			ソリッド	発泡体	ソリッド	発泡体	ソリッド	発泡体			
グレイジングガスケット	13,626	558	82		1,964		414				
気密ガスケット	2,891	1,225	167	128	1,694	852	283	246			
目地ガスケット	328	639	79	60	385	1	0	28	33		
構造ガスケット	22		344		521		22				
その他のガスケット	2,151	1,135	19		60	1	4	2		1	
合計(t)	19,018	3,557	691	188	4,624	854	723	276	33	1	

注1.グレイジングガスケットの中に防火戸用も含まれる(プラスチック系・合成ゴム系の両方)。  
複層ガラス用硬軟質グレイジングガスケットも塩ビ系の含まれる。  
2.その他のガスケットとは、グレイジング、気密、目地、構造の各ガスケットに分類できないものを含めた。

表3 防火戸用グレイジングガスケット(建築ガスケット工業会指定)

メーカー名	メーカー材料番号					
イワキ化成(株)	塩ビ系	①SB26357(f001)	②SB26358(f002)	④A-30BT(f004)		
		③SB26359(f003)	⑤N4100(f058)	⑥N6100(f059)		
		⑦SB36534(f060)	⑧GB0548(f108)	⑩GB0550(f110)		
		⑨GB0549(f109)	⑪RB0463(f091)	⑫RE3061(f092)		
		⑬RB3582(f195)を	⑭RB1182(f196)を			
	ゴム系	①CMF-60R1(f005)				
	SR系	①STD-65(f074)黒	②STD-80(f150)白			
	TRE系	①WFO620T(f165)白				
三協化成(株)	塩ビ系	①NB1300(f010)	②NB1500(f011)	④SB26359(f014)		
		③SB26358(f013)	⑤KVC402(f015)	⑥KVC403(f016)		
		⑦NB1200(f069)	⑧SE8291(f087)	⑩SE8403(f089)		
		⑨SE8402(f088)	⑪VM1860(f100)	⑫HE8402(f101)		
		⑬SE8296(f166)へ	⑭SE8297(f167)へ	⑯SE8405(f171)へ		
		⑰CE70TB(f172)へ	⑱81U1-KO1(f199)を	⑲F412(f173)へ		
			ゴム系	①TCF604(f017)黒	②CETO410BO(f076)黒	
				③CET0410BO(f077)黒		
				①F-6300(f018)	②F-6310(f019)	
				③C3514(f065)	④F6350(f066)	
		⑤F6370(f067)	⑥F1010(f115)			
		⑦F1020(f116)				
大信工業(株)	塩ビ系	①M1(f033)	②M2(f034)			
		③M3(f035)	④M4(f036)			
		⑤FE70DK(f104)	⑥RK-270(f105)			
		⑦KBN0556D(f162)ほ	⑧BBV9729N(f168)へ			
		⑨BBV0773A(f182)ち	⑩KY-100(f197)を			
		⑪RE3429(f198)を				
	TPE系	①LQR8483N(f157)灰				
明光化成(株)	塩ビ系	①709GFK(f037)	②708GKF(f038)	④EZ746(f064)		
		③EZ745(f063)	⑤SMICON VMH258-D(f097)	⑥SMIFLEXUS 1360K-D(f117)		
		⑦KBV0436A(f118)	⑧レオニール BBL0606A(f121)	⑩MZ-125(f158)ほ		
		⑨MZ106(f126)	⑪708BFK-15(f176)と	⑫MZ-150(f208)か		
		⑬KBC0704A(f211)た	⑭D1347C(f213)た	⑯TH066A(f212)た		
			TPE系	①LQR8483N(f192)白		
		YKK AP(株)	塩ビ系	①Y-8(f041)	②Y-8A(f042)	④Y-103(f055)
				③SB26358(f044)	⑤Y-104(f056)	⑥Y-105S(f057)
				⑦SB36534(f075)	⑧GB0549(f102)	⑩D1356(f193)る
				⑨RB0463(f103)	⑪RB4390(f214)た	⑫RB4392(f216)た
⑬RB4391(f215)た	⑭S1224(f113)黒			⑯LQR848N(f164)白		
	ゴム系			①2TO-3820-41(f045)黒	②2TO-3820-41(f046)黒	
				③T92-0036-70(f047)黒	④F3TO-3029(f052)黒	
				⑤F3TO-3044(f053)黒	⑥T93-0053(f054)黒	
				①DNK0052(f048)黒	②DNK0053(f049)黒	
				③DNK004(f050)白	④DKP6000(f111)黒	
		⑤NKP7000(f112)黒				
北星ゴム工業(株)	ゴム系	①02-108H(f039)黒	②02-108L(f040)黒	④CV2-35L(f125)黒		
		③CV2-35H(f124)黒	⑤CV2-41(f128)黒	⑥02-144(f151)黒		
		⑦CV4-161(f183)白	⑧CV4-162(f184)白	⑩EQ60-030(f152)白		
		①EQ60-030(f152)白	②EQ70-042(f175)白	④EQ70-034(f153)白		
		③EQ70-042(f175)白	④EQ70-051(f204)白			
			SR系	①FCR4-650(f068)黒	①FS7001(f114)黒	
				①HD-1(f061)黒	②HT-2(f062)黒	
堀田ゴム工業(株)	塩ビ系	①HDE-3(f098)	②HDE-4(f099)	④HDE-2(f086)		
		③HDE-1(f085)	⑤HRE-2(f210)た	⑥HAE-002(f217)た		
			SR系	①HS-7(f148)黒		
			TPE系	①HRE-9(f159)黒		
			SR系	①H026(f070)灰	②H065(f169)へ	
信越ポリマー(株)	ゴム系	①5FX(f073)黒				
トダゴム工業(株)	ゴム系	①EP6078(f080)	②EP6079(f081)			
東海興業(株)	塩ビ系	③EP6089(f082)	④EP7079(f083)			
		⑤EP7089(f084)	⑥EO-0064(f095)			
		⑦EP6568(f096)				



表3 防火戸用グレイジングガスケット(建築ガスケット工業会指定)

メーカー名	メーカー材料番号	
トステム(株)	塩ビ系	①CE70TB(f090) ③TG3F-412(f120) ⑤TG-4(f206)わ ⑦TG-7(f209)よ
昭栄合成(株)	塩ビ系	①VG55SCB(f106) ③811-QKA(f135) ⑤F2261F(f137) ⑦850Y(f202)わ
(株)カツロン	塩ビ系	①FE70DK(f122)
鬼怒川ゴム工業(株)	ゴム系(EPDM)	①RD70NN1(f129)黒
セイキ工業(株)	塩ビ系	①KBV0203A(f130) ③810EKB-8(f132) ⑤A-2201-F(f134) ⑦BBV9327S(f160)ほ ⑨F3195(f177)と ⑪BBG9327Z(f191)り ⑬GB414(f218)れ
ビニフレーション工業(株)	塩ビ系	①BBG9327P(f146)い ③VDO49(f161)ほ ⑤VX034(f187)り
エステー工業(株)	塩ビ系	①KBV9326R(f149)に
フクビ化学工業(株)	塩ビ系	①SP35940(f178)と ③HP35980(f180)と ⑤HP#5132(f189)り
(有)佐藤工業所	塩ビ系	①BBG9327P(f181)ち
(株)太陽化成	塩ビ系	①FR-5(f008)ち ③FR-10(f093)ち ⑤FR-30(f185)り
ホクシヨー(株)	塩ビ系	①SYH-3(f200)わ

表4 複合防火PVCガスケット(建築ガスケット工業会指定)

メーカー名	メーカー材料番号	
昭栄合成(株)	複合防火PVC	①FUN30100-00(Hf001) ②FUN30100-02(Hf002) ③FUN00100(Hf014)
セイキ工業(株)	複合防火PVC	①FUN30100-1(Hf003) ②BBL8972N(Hf018)
三協化成(株)	複合防火PVC	①A-308T(Hf004) ②FUN30100-1(Hf005)
(株)三ツ星	複合防火PVC	①TS048A(Hf006) ②BBL8975N(Hf015)
明光化成(株)	複合防火PVC	①A-308T(Hf007) ②BBL8975N(Hf019) ③TS048B(Hf020)
YKK AP(株)	複合防火PVC	①NS7000(Hf008) ②NS6000(Hf009) ③A-308T-70(Hf010)
堀田ゴム工業(株)	複合防火PVC	①HDE006(Hf011) ②HRE-004(Hf017) ③HSE-005(Hf021)
イワキ化成(株)	複合防火PVC	①A-308T(Hf012) ②NS7000(Hf013) ③BBL8975N(Hf016)
大同化成	複合防火PVC	①DNK5070(は)(Hf026)

## 建築ガスケット工業会

塩化ビニル製建築用ガスケット お問い合わせ先  
(50音順)

### ■建築ガスケット工業会

〒105-0033 東京都港区西新橋2-4-4小里ビル TEL.03-3501-2906 FAX.03-3508-2908  
URL <http://www.bga-japan.com/>

### ■会員リスト

#### 株式会社イノアックコーポレーション

〒450-0002 名古屋市中村区名駅2-13-4  
TEL.052-581-1098 FAX.052-581-1159

#### イワキ化成株式会社

〒124-0011 東京都葛飾区四つ木5-18-15  
TEL.03-3697-2141 FAX.03-3693-2719  
URL <http://www.iwakikasei.co.jp/>

#### エステー工業株式会社

〒252-0816 神奈川県藤沢市遠藤2021-4  
TEL.0466-88-1134 FAX.0466-88-5393

#### 化成工業株式会社

〒474-0011 愛知県大府市横根町坊山1-64  
TEL.0562-44-2861 FAX.0562-48-2571  
URL <http://www.kaseikogyo.com>

#### 株式会社カツロン

〒577-0803 大阪府東大阪市下小阪3-8-6  
TEL.06-6721-7115 FAX.06-6725-8679  
URL <http://www.katsulon.co.jp>

#### 鬼怒川ゴム工業株式会社

〒263-0005 千葉県稲毛区長沼町330  
TEL.043-259-3111 FAX.043-259-1840  
URL <http://www.kinugawa-rubber.co.jp>

#### 有限会社佐藤工業所

〒144-0045 東京都大田区南六郷2-29-4  
TEL.03-3738-4131 FAX.03-3732-2056  
URL <http://www.usk-sato.co.jp>

#### 昭栄合成株式会社

〒103-0004 東京都中央区東日本橋2-24-16 東日本橋ビル  
TEL.03-3863-1290 FAX.03-3861-2436  
URL <http://www.shouei-comp.co.jp>

#### 信越ポリマー株式会社

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町4-3-5 信越ビル  
TEL.03-3279-1712 FAX.03-3246-2529  
URL <http://www.shinpoly.co.jp>

#### セイキ工業株式会社

〒176-0014 東京都練馬区豊玉南3-21-16  
TEL.03-3993-0444 FAX.03-3992-8578  
URL <http://www.seiki.gr.jp/>

#### 大信工業株式会社

〒193-0942 東京都八王子市桐田町1218-3  
TEL.042-665-8155 FAX.042-667-6016  
URL <http://www.daishin-kogyo.co.jp/>

#### 大同化成株式会社

〒285-0802 千葉県佐倉市大作2-7-1  
TEL.043-498-2300 FAX.043-498-2381  
URL <http://www3.ocn.ne.jp/~d-kasei/>

#### 株式会社太陽化成

〒370-3601 群馬県北群馬郡吉岡町大字漆原1693  
TEL.0279-54-5783 FAX.0279-54-5057  
URL <http://www.taiyo-k.jp/>

#### 東海興業株式会社

〒474-8688 愛知県大府市長根町4-1  
TEL.0562-44-1500 FAX.0562-44-1590  
URL <http://www.tokaikogyo.co.jp>

#### トダゴム工業株式会社

〒124-0006 東京都葛飾区堀切1-30-18  
TEL.03-3691-1131 FAX.03-3691-3615

#### 西川ゴム工業株式会社

〒733-8510 広島県広島市西区三篠町2-2-8  
TEL.082-237-9371 FAX.082-238-3051  
URL <http://www.nishikawa-rbr.co.jp/>

#### ビニフレーション工業株式会社

〒937-8566 富山県魚津市北鬼江616  
TEL.0765-24-1032 FAX.0765-24-1051  
URL <http://www.vinyframe.co.jp/>

#### 株式会社フクビ化学工業株式会社

〒918-8585 福井県福井市三十八社町33-66  
TEL.0776-38-8017 FAX.0776-38-8084  
URL <http://www.fukuvi.co.jp>

#### 富双ゴム工業株式会社

〒335-0005 埼玉県蕨市錦町6-4-21  
TEL.048-443-5570 FAX.048-441-2016  
URL <http://www.fusogom.co.jp>

#### ホクシヨー株式会社

〒174-8726 東京都板橋区上板橋1-2-8  
TEL.03-3933-1156 FAX.03-3933-1160

## 建築ガスケット工業会

塩化ビニル製建築用ガスケット お問い合わせ先  
(50音順)

### ■建築ガスケット工業会

〒105-0033 東京都港区西新橋2-4-4小里ビル TEL.03-3501-2906 FAX.03-3508-2908  
URL <http://www.bga-japan.com/>

### ■会員リスト

#### 北星ゴム工業株式会社

〒938-0054 富山県黒部市岡362-14  
TEL.0765-52-0001 FAX.0765-52-4429  
URL <http://www.hokusei-rubber.co.jp>

#### 堀田ゴム工業株式会社

〒131-0032 東京都墨田区東向島4-43-8  
TEL.03-3614-4100 FAX.03-3614-4162  
URL <http://www.hotty.co.jp>

#### ミサト化成株式会社

〒341-0001 埼玉県三郷市彦糸1-36  
TEL.048-957-7781 FAX.048-957-2242

#### 株式会社三ツ星

〒543-0001 大阪市天王寺区上本町5-3-16  
TEL.06-6762-6953 FAX.06-6762-7145  
URL <http://www.kk-mitsuboshi.co.jp>

#### 明光化成株式会社

〒569-1136 大阪府高槻市郡家新町24-5  
TEL.072-682-5404 FAX.072-682-5456  
URL <http://www.meiko-k.com>

## 第2章 製品各論



## シート系建材

- C-1 ビニル壁紙(ビニルクロス)
- C-2 ビニル系床材料
- C-3 タイルカーペット
- C-4 膜構造建築物
- C-5 塩化ビニル樹脂系防水シート
- C-6 塩ビ鋼板
- C-7 粘着材付き半硬質化粧フィルム
- C-8 カッティングシート、マーキングフィルム
- C-9 ポリ塩化ビニル粘着テープ



# ビニル壁紙 (ビニルクロス)

日本ビニル工業会

## 1.日本における壁紙の歴史

日本で最初に製造されたのは大蔵省印刷局が明治13年(1880)に和紙をベースにした金唐革調の壁紙ですが、その殆どは豪華さと東洋的デザインが受け入れられて欧米に輸出されていました。

また国内需要をみると明治になって洋風建築物が盛んに建てられたことでヨーロッパ製品が多く輸入されていましたことから、国内でも徐々にヨーロッパ調の壁紙が製造されるようになりましたが、太平洋戦争の勃発と敗戦によって壊滅的な打撃を受けてしまいました。

その後復興の波と共に高度成長時代が到来したことで、一般住宅も大きく変化し欧米型の洋室を取り入れた和洋折衷型が好まれるようになったことから、内装仕上げ材として最適である壁紙が求められるようになってきましたが、その時は殆どが織物壁紙でまだビニル壁紙は生まれていませんでした。

## 2.ビニル壁紙の登場と変遷

昭和20年代後半になって塩化ビニルシートと布地とを貼り合わせた壁紙が製品化され始めましたが、その当時の製品は施工時に硬くてカールし易いなどの問題があった為殆ど普及せずに終わりました。

その後昭和30年代半ばに入りそれまでビニルレザーを手がけていたゴム加工メーカーや硝化綿レザーメーカーが技術や製造設備が応用できることから、ビニル壁紙の製造に次々と参入したことでそれまでは金巾を用いた布裏品だけであったものが、クラフト紙を用いた紙裏の製品が作られるようになってきました。

またその頃から製紙メーカーと共同で裏紙の開発も行われるようになり品質も飛躍的に向上し、長

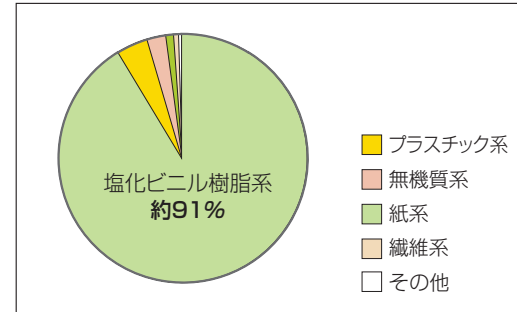
年の懸案であった施工性も改善されて来ました。

その後のビニル壁紙は急速に普及しそれまで主役の織物壁紙に置き換わり、昭和46年(1971)頃にはビニル壁紙が約1800万㎡となり織物壁紙(約1100万㎡)を抜いて生産量でトップとなりました。

またこの時期は加工性に適したペーパースト塩ビ樹脂が開発されたことで、カレンダー法による塩ビシートからコーティング法へと主流が移り、それによってポリウムのある発泡製品が作られ、更にロータリースクリーン等の意匠性に富む製造方法が確立したことで豊富なバリエーションが提供できるようになりました。

その後は旺盛な建築ブームによってビニル壁紙だけが順調に増加し、現在では年間7~8億㎡の内、約9割を占めるようになっています(図1)。

図1 壁紙の素材別シェア(2005)



## 3.壁紙の防火性能

塩化ビニル樹脂自体は難燃性や自己消火性があることから、他のプラスチック壁紙に比べてビニル壁紙は不燃や準不燃の性能が得られ易い特長がある上に、更に市場からは準不燃以上の防火性能が要求される為、販売されているビニル壁紙は不燃又は準不燃の性能を有しています(表1)。

防火性能試験は建築基準法の改正(施行2002年)により表面燃焼試験(及び45度法)からコー

ンカロリメータ(写真1)試験に替わり、更に通則認定から個別認定へと切り替わったことに伴い、防火分類も新たに日本壁装協会がまとめた技術基準によるものに変更されました。

表1 防火壁装材料の種類

材料名	一般的な分類
紙系壁紙	紙壁紙、紙布壁紙、突き板・コルク等壁紙、金属泊壁紙
繊維系壁紙	レーヨン・化学繊維・絹・ウール等の織物壁紙、植毛壁紙、縦糸整経壁紙
塩化ビニル樹脂系壁紙	ビニル壁紙、水酸化アルミニウム紙・ビニル樹脂化粧壁紙
プラスチック系壁紙	アクリル又はオレフィン樹脂系壁紙、水酸化アルミニウム紙の表面を前記樹脂で化粧した壁紙
無機質系壁紙	無機質紙壁紙、無機質骨材吹きつけ壁紙、ガラス繊維壁紙
その他	イ.特有の施工法による壁紙(どんす張り、塗装仕上げ壁紙等) ロ.その他上記の5種類に該当しないもの

尚、壁紙の防火性能は不燃・準不燃・難燃に区分されていますが、壁紙単独での性能ではなく不燃や準不燃の下地材と合わせたときの性能となっています。



## 4.ビニル壁紙の安全性

住宅などの内装材である壁紙は安全性には十分考慮されていますが、建材の安全性が叫ばれるようになった1990年代当時には安全性に関する国内規格が整備されていなかった為、ビニル壁紙の業界は先行してドイツ安全規格“RAL規格”の導入にいち早く動き、ビニル壁紙が安全性であることを立証してきました。

その後は業界が設立した壁紙工業会(旧壁紙製品規格協議会)の“SV規格”(表2)や、ISM機構による“ISM規格”とが相次いで誕生し、ビニル壁紙を含む全ての壁紙に対して安全規格が制定されております。

現在市場で販売されているビニル壁紙の殆どはSV規格商品となっています。

表2 SV規格・安全項目

項目	規格値
ホルムアルデヒド放散量	mg/l 0.2以下
重金属	砒素 mg/kg 5以下
	鉛 mg/kg 30以下
	カドミウム mg/kg 5以下
	クロム mg/kg 20以下
	水銀 mg/kg 2以下
セレン mg/kg 10以下	
塩化ビニルモノマー	mg/kg 0.1以下
残留VOC	TVOC μg/g 100以下
	TEX芳香族 μg/g 10以下

■使用原材料  
安定剤:鉛、カドミウム、有機スズを含有する安定剤は使用しない。  
可塑剤:沸点が300℃以上の難揮発性可塑剤を使用する。  
ただしDBPは使用しない。  
発泡剤:フルオロカーボン類は使用しない。  
溶剤:トルエン、キシレン、エチルベンゼンは使用しない。

また最近では建材から放散される揮発性有機化合物によって起こるシックハウス症候群に対応して、厚生労働省が定めた13物質の濃度指針値をクリアする目的で放散試験チャンバー法(JIS A1901)を試験項目に含めた“新ISM規格”を新たに導入する動きも出てきています。



## 5.まとめ

ビニル壁紙は他素材の壁紙に比べますと安価であり、加工性や品質安定性にも優れ、更に施工性も非常に良いことから、現在では建物の内装材として必要不可欠なものとなっています。

尚、今後のビニル壁紙業界として共通の課題は流通形式が異なる為、最近の石油関連を含む原材料高騰にも拘わらず、それを製品価格に反映するのが非常に難しいことが挙げられます。

## 壁紙工業会 (SV協議会) ビニル壁紙 (ビニルクロス) お問い合わせ先 (50音順)

### ■壁紙工業会 (SV協議会)

〒107-0051 東京都港区元赤坂1丁目5番26号(東部ビル) TEL:03 (5413) 0602 FAX:03 (5414) 3588  
http://www.svkikaku.gr.jp/

### アキレス株式会社 建装事業部壁材販売部

〒160-8885 新宿区大京町22  
TEL.03-5379-4513 FAX.03-3359-7601  
http://www.achilles.jp/seihin/kenchiku/kabe.html/

### 関東レザー株式会社 研究開発部

〒346-0035 埼玉県久喜市清久町6-6  
TEL.0480-23-0511 FAX.0480-23-0519

### 共和レザー株式会社 営業第二部 壁装グループ

〒111-0043 台東区駒形1-12-6  
TEL.03-3841-6271 FAX.03-3841-6279  
http://www.kyowale.co.jp/

### 株式会社酒井化染

〒651-2404 神戸市西区岩岡町古郷白古瀬1966-19  
TEL.078-967-0541 FAX.078-967-0544

### 山天東リ株式会社

〒939-1612 富山県南砺市岩木45  
TEL.0763-52-2873 FAX.0763-52-5894

### スリーエイ化学株式会社 品質管理部

〒270-0222 千葉県野田市木間ヶ瀬2501  
TEL.04-7198-4130 FAX.04-7198-5015

### ダイニック株式会社 第四事業部 壁装材技術グループ

〒522-0341 滋賀県犬上郡多賀町多賀270  
TEL.0749-48-1817 FAX.0749-48-1700

### 竹野株式会社 営業・企画部

〒346-0105 埼玉県南埼玉郡菟瀬町新堀776  
TEL.0480-85-8571 FAX.0480-85-5425  
http://www.ta-ke-no.co.jp/company/area.html/

### オカモト株式会社 建装部

〒113-8710 文京区本郷3-27-12  
TEL.03-3817-4188 FAX.03-3817-0465  
http://www.okamoto-inc.jp/

### 株式会社菊池襖紙工場 商品開発プロジェクト

〒340-0031 埼玉県草加市新里町1355  
TEL.0489-25-1245 FAX.0489-25-8822  
http://www.fusuma.co.jp/

### 株式会社キョクソー

〒924-0001 石川県松任市八田町29  
TEL.076-276-2256 FAX.076-276-1051

### サクラポリマー株式会社 生産技術部

〒285-0812 千葉県佐倉市六崎1629-2  
TEL.043-485-4600 FAX.043-485-1909

### サンロック工業株式会社 技術課

〒542-0082 大阪市中央区島之内1-15-29  
TEL.0795-56-2772 FAX.0795-56-2776

### 株式会社デコリア 営業グループデザインチーム

〒250-0055 神奈川県小田原市久野諏訪原3777  
TEL.0465-34-6457 FAX.0465-34-5085

### 大日本印刷株式会社 建材製造本部技術第一部

〒651-1502 神戸市北区道場町塩田2446-3  
TEL.078-985-6562 FAX.078-985-7237

### 株式会社テスコ 建材事業部関東営業部

〒181-8535 東京都三鷹市上連雀1-12-17  
TEL.0422-56-2377 FAX.0422-56-2378  
http://www.tesco-net.co.jp/materials\_3.html/

### 株式会社トーエイ 営業・技術

〒131-0032 東京都墨田区東向島2-30-6  
TEL.03-3613-3426 FAX.03-3613-3398  
http://www.toei-chem.co.jp/index.html/

### トキワ工業株式会社 業務部品質保証課

〒559-0031 大阪市住之江区南港東3-4-70  
TEL.06-6613-1701 FAX.06-6612-7727  
http://www.tokiwa.net/

### 株式会社ナンカイテクナート 営業第二部

〒550-0014 大阪市西区北堀江3-12-23 三木産業ビル8F  
TEL.06-6538-3271 FAX.06-6538-3244  
http://www.nankai-technart.co.jp/

### 日本ビニル工業株式会社 技術部 技術課

〒340-0203 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5-2-1  
TEL.0480-58-8001 FAX.0480-58-9007

### 富双合成株式会社 事業本部壁装事業部

〒123-0874 東京都足立区堀の内1-13-10  
TEL.03-3853-2646 FAX.03-3899-3810  
http://www.fusogosei.co.jp/

### 株式会社三佳 製造部

〒635-0811 奈良県北葛城郡広陵町弁財天368  
TEL.0745-56-5821 FAX.0745-56-5201

### ヤマト化学工業株式会社 壁装営業部

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-6-10  
TEL.03-5825-2312 FAX.03-5825-2308  
http://www.yamatochemical.co.jp/

### ロンシール工業株式会社 開発事業部 壁装部

〒130-8570 東京都墨田区緑4-15-3  
TEL.03-5600-1838 FAX.03-5600-1880  
http://www.lonseal.co.jp/

### 東武化学工業株式会社 技術本部

〒270-0222 千葉県野田市木間ヶ瀬上羽貫591-1  
TEL.04-7198-2311 FAX.04-7198-2313  
http://www.tobu-kagaku.co.jp/

### 株式会社トッパンコスモ 経営企画本部

〒108-0023 東京都港区芝浦3-19-26  
TEL.03-5418-3718 FAX.03-5418-3722  
http://www.toppa-cosmo.jp/

### 日本ウエーブロック株式会社 インテリア事業部技術部

〒104-0044 東京都中央区明石町8-1  
TEL.03-6830-7005 FAX.03-6830-7801  
http://www.wavelock.co.jp/home/

### 富士工業株式会社 技術部

〒919-0322 福井県福井市河北町1-48  
TEL.0776-41-3350 FAX.0776-41-3615  
http://www.fuji-kogyo.co.jp/jp/index.html/

### 株式会社豊和産業 成田工場

〒289-1756 千葉県山武郡横芝光町長倉1651-12  
TEL.0479-82-5871 FAX.0479-82-5791

### 山田化染工業株式会社

〒615-0021 京都市右京区西院三蔵町48  
TEL.075-312-1105 FAX.075-313-7516

### リンテック株式会社 事業総括本部 技術・開発室営業技術グループ

〒112-0004 東京都文京区後楽2-1-2  
TEL.03-3868-5926 FAX.03-3868-7740  
http://www.lintec.co.jp/



# ビニル系床材料

インテリアフロア工業会

## 1. ビニル系床材の歴史

床材は材質から大別すると無機質系と有機質系のものにわかれ、有機質系のものに木質系床材、高分子系床材、繊維系床材があります。高分子系床材はその取り付け方法から張り床材と塗り床材に分類され、張り床材は文字通り、下地に床材を接着剤で張付けるものです。高分子系張り床材の一つとしてビニル系床材があります。

19世紀に天然油脂を樹脂化したプラスチックのはしりともいべきリノリウムという張り床材が発明されました。古くから利用されてきた石や木に比べて適度な弾性を有していたことから好まれ、利用が拡大していき、ここから高分子系張り床材の時代が始まりました。以後、高分子系張り床材は弾性床材とも呼ばれ、この油脂系を皮切りに、アスファルト系、ゴム系、を経て合成高分子、中でもポリ塩化ビニル系の床材(ビニル系床材)へと成長をとげ、ビニル系床材は内装用の床材として量、種類とも充実し続けています。

ビニル系床材は、日本工業規格(JIS A 5705)で規定される塩化ビニル樹脂または塩化ビニルと酢酸ビニルの共重合樹脂を粘結材とし、これに可塑剤、充填材等を配合して成型加工した床材で、形態で大別すると、方形のビニル床タイルと巻物のビニル床シートとなります。

国内で最初のビニル系床材はビニル床シートで、裏に織布を積層したものが昭和25年には製造販売されていました。ビニル床タイルも昭和28年には半硬質の、今の分類で言うコンポジションタイルが登場していました。その後、ビニル床タイルはその扱いの容易さからホモジニアスタイルなどの種類を増やし、昭和40年には(JIS A 5705)として規格制定されました。

<店舗に使われたビニル床タイル>



ビニル床シートも当初、無地や単調なマーブル模様でしたが、昭和46年に印刷を利用した発泡層を持つクッションフロアが販売され、以後ファッション性に富むものなど様々なものが開発されています。ビニル床シートの規格は昭和46年に(JIS A 5707)として制定されていましたが、平成2年にビニル床タイルの規格と統合され、(JIS A 5705)ビニル系床材となりました。

高分子系張り床材には、このビニル系床材と用途、意匠的に近似しているものとして、ゴム系床材およびリノリウムがあり、近年ではオレフィン床材も供給されていますが、なんといっても圧倒的なシェアを占めているのがビニル系床材です。

## 2. ビニル系床材の特長

床は誰もが、踏み・歩き・こすり・ねじり・衝撃を与え、ものを落とし・ものを置くといった種々の動作を繰り返し、これに耐える性能を強いられます。加えて装飾性が要求されるなど、床材料に求められる性能は非常に多く、これらを大きく分けると次の4つにすることができます。

- ① 外観(色・模様・光沢)など視覚によるもの
- ② 歩き心地など感覚によるもの

- ③ 下地への施工時の難易度や施工後の安定性
- ④ 耐摩耗性、耐荷重性、耐水性などの性能に属するもの

<病院の廊下に使われたビニル床シート>



ビニル系床材は他の素材の床材に比べて、これら4つの性能の最もバランスのとれた床材といえます。

- ① 外観については色・柄の組み合わせは無限に表現できます。
  - ② 歩き心地については畳より柔らかいクッションフロアから木より硬いコンポジションタイルまで、用途に応じて多様な弾力性のものを作り出すことができます。
  - ③ 施工は下地に接着剤で貼り付けるものが多く、石や木など天然材料及び窯業系、金属系などの床材に比べて、圧倒的に手間がかからず工期が短縮できます。
  - ④ ビニル系床材が基本的に優れている性能は耐摩耗性、耐荷重性、耐汚染性、耐水性、耐油性、耐酸性、耐アルカリ性などですが、さらにその組成や製法、構成を変えることによって、耐薬品性、帯電防止性、制電性、防滑性、抗菌性、耐シガレット性などを付与した多種多様な製品が開発されており、高度な機能性とデザイン性が要求される各種建築物の床に対応し得る洗練された床材として高く評価され、あらゆる用途に幅広く活用されています。
- ビニル系床材はどちらかというと寸法安定性に乏しく接着剤で下地に固定しなければなりませんでしたが、改良技術が進歩し、平成17年のJIS改正には、寸法安定性に優れた「置敷き形ビニル床タイル」の新たな規格等が盛り込まれました。難燃性は塩ビ系材料の大きな特徴ですが、建築

基準法では床面は内装制限の適用を受けないので、具体的な法規制値はありません。しかし、より公共性の高い部分での床は、燃焼しにくい材料が望ましいことは言うまでもなく、そういった場所の床として、ビニル系床材が選択されることも多くあります。

## 3. 最近のビニル系床材を取り巻く状況

このように歴史も長く、優れた性能を持つビニル系床材ですが、10年あまり前から、主原料の塩化ビニル樹脂・可塑剤に対し、ダイオキシン、環境ホルモン等、多くの誤解の下に、いわゆる「塩ビバッシング」が行われてきました。この間、塩化ビニル樹脂メーカーや加工メーカーは、この樹脂が石油掘削から樹脂製造段階までの資源エネルギー負荷が汎用樹脂中で最も少なく、石油資源を節約する点で優秀かつ安全なことを、多くの事実や実験データを示しながら訴えてきた甲斐があって、最近では、行政から民間に至るまで冷静な判断と正当な理解が得られるようになってきます。

## 4. ビニル系床材の種類

ビニル系床材を製造するメーカー8社の団体、インテリアフロア工業会(I.F.A)がまとめたビニル系床材の種類ごとの平成17年出荷数量は表1の通りです。これによると、平成17年におけるビニル系床材の出荷数量は、ビニル床タイルが1,350万㎡(前年比4.9%減)、ビニル床シートが5,180万㎡(前年比2.2%減)、トータルで6,530万㎡(前年比2.8%減)となっています。

### (1) コンポジションビニル床タイル汎用品

コンポジションタイルとは、塩ビ樹脂と可塑剤などのバインダー量が30%未満のもので、半硬質と軟質の2タイプに分かれ、ここで言う汎用品とは最もスタンダードな半硬質タイプを指します。ビニル系床材の中でも難燃性が高く、耐薬品性、耐水性にも優れ、変形や反りも生じにくいといった特長があります。材質としては、硬い反面、脆さの点で若干劣りますが、施工性の良さや経済的な価格等が歓迎され、事務所・学校などを中心とする非住宅分野における代表的な床仕上げ材の一つとして定評を得ています。

表1 ビニル系床材 国内出荷実績推移(年別・品種別)

(単位:千)

床材品種	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年
コンポジションタイル汎用品	5,000	5,000	4,800	4,500	4,000
ホモジニアスタイル	5,700	5,700	5,800	5,700	5,500
その他コンポジションタイル	2,800	3,500	4,000	4,000	4,000
タイル計	13,500	14,200	14,600	14,200	13,500
ビニル床シート汎用品	8,800	8,300	8,900	8,500	8,900
防滑性ビニル床シート	7,100	7,500	8,400	8,300	8,700
クッションフロア	29,200	27,700	27,400	27,000	25,300
インレイドシート	900	800	1,000	850	700
その他塩ビシート	6,600	6,900	7,700	8,300	9,000
シート計	52,600	51,200	53,400	52,950	52,600
合計	66,100	65,400	68,000	67,150	66,100

しかし、近年、他に機能・デザイン的に多彩な床材が出現してきたことによって、市場規模は減少傾向で、平成17年の出荷量は8年前と比べ約半分の数量となっています。しかしながら、低価格の普及床材として根強いものがあり、今後も一定の需要は維持されるものと思われます。

(2) その他コンポジションビニル床タイル

その他コンポジションタイルには、軟質系のコンポジションタイルや帯電防止等の特殊機能を付与したビニル床タイルなどが含まれています。軟質系コンポジションタイルは、店舗需要に合わせる形で、中・大型店舗での乾式清掃(ドライメンテナンス)に耐える3mm厚ものの普及が促進され、模様も大理石を思わせる質感や独特な意匠を現出させたものがあり、一定の需要を得ています。

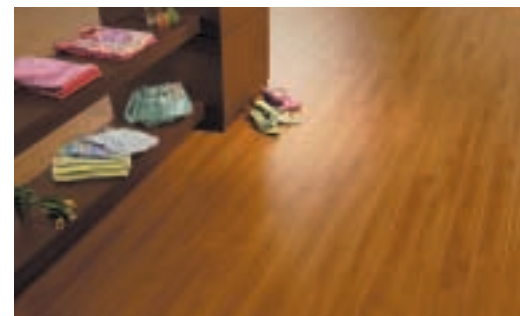
(3) ホモジニアスビニル床タイル

ホモジニアスタイルは、ビニル樹脂を主体とする粘結材が30%以上含まれるビニル床タイルで、製造方法により、チップ(粒状)またはチップゾル(透明樹脂加工)などをプレスおよびカレンダーリングしたタイプと、無地・マーブル・印刷シート等を積層し、複合構造にしたタイプ(ラミネート品)に二分されます。特徴としては、タバコの焼け焦げやゴム汚染等の弱点があるものの、樹脂量が多いため、色彩が鮮明で高級感・意匠性に富み、耐摩耗性、耐薬品性にも優れています。

高度印刷技術を駆使し、自然素材をリアルに表

現した意匠の開発または更新も盛んにされており、商業施設用途等を中心に根強い需要が期待されています。

<木床を模したホモジニアスビニル床タイル>



(4) 置敷きビニル床タイル

平成17年のJIS改正で追加された種類で、I.F.Aの出荷統計ではこの分類による集計はまだおこなわれていません。

この床材は、ホモジニアス床タイルの一種で、もともと店舗など商業施設向けの床材として開発されましたが、近年はフリーアクセスフロアの普及に伴って、タイルカーペットとは異なる素材の置き敷き用タイルとしての需要も増えています。これらは簡易接着工法となるため、剥離・貼替え等が容易であり、リサイクルの観点からも注目される商品となっています。

(5) ビニル床シート汎用品

ビニル床シート(汎用品)は、一般に長尺塩ビシートと呼ばれていますが、JIS規格では「発泡層のない

ビニル床シート(織布積層床シート)」となっています。高純度の塩化ビニル樹脂による表層は、耐摩耗性をはじめ、耐薬品性、耐傷性、難燃性、弾力性、柔軟性、下地追随性、防塵性など、多くの優れた性能を有しています。しかし、一方で、耐シガレット性、耐ゴム汚染性に難があり、また、下地湿気によっては接着力が低下して不具合を生じることがあり、接着力向上のために耐水形の接着剤を必要とするなど、注意すべき点も少なくありません。しかし何といたっても、溶接することで清潔な床に仕上がりに、豊かな色彩も表現できる割には廉価であるなど、コンポジションタイルと並んで汎用床材の代表選手となっています。その用途は学校・病院・官公庁施設・オフィス・工場と多岐にわたっています。

(6) 防滑性ビニル床シート

一般のビニル床シートに、主として凹凸(エンボス)を施して防滑性を付与したもので、近年は、その耐候性や意匠性から、公団・民間マンション等の共用廊下および階段では必須品となっています。中高層住宅の需要と使用部位の拡大でここ数年、大きく伸張してきています。

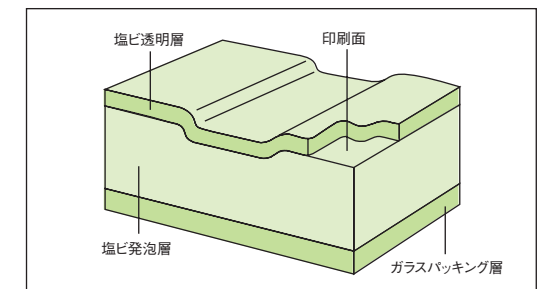
<マンションの外廊下は防滑性ビニル床シートの使用が多い>



(7) クッションフロア

この名称は「発泡層を有するビニル床シート」をそのまま表現したものと受けとめられますが、JIS区分においては「発泡層を有するビニル床シート」として他にも数品種が分類されています。クッションフロアは表層(透明塩ビ層)、印刷層、発泡塩ビ層、バックキ(裏打ち基材)で構成され、表層は耐摩耗性、防汚性など、発泡層は保温性(断熱性)、衝撃吸収性、防音性に優れています。また現在では、多くが抗菌性能も付与されています。以前は、住宅用としての1.8mm厚と3.5mm厚、店舗用としての2.3mm厚、という位置づけでしたが、集合住宅においては、単身者向け・ファミリー向けといった間取りに応じて、使用されるタイプに変化が見受けられます。また、DIYユースの市場も確立しており、全国の主要なホームセンター等で販売されています。

<クッションフロア断面図>



(8) インレイドシート

JIS規格においては発泡層のないビニル床シート(不織布積層床シート)に区分されます。この床材は、ビニルチップ(細粒)やビニルペレット(細片)を散布配列してゾル(透明塩ビ樹脂)で固め、パルプやガラス不織布などを裏打ちした長尺シートです。耐久性やデザイン性についての評価は高いのですが、他のシートに比べてやや柔軟性に欠け、冬期の施工等に工夫を要します。しかし、耐久性やデザイン性の特長があるため、医療、教育、店舗等の大型物件に採用されるケースも見られます。



(9) その他塩ビシート

その他塩ビシートには、発泡層のある複合ビニル床シート、特殊機能を付与したビニル床シート(帯電防止・耐動荷重、耐薬品、抗菌等)、およびファッションビニル床シートなども含まれます。設備投資が回復基調になってきたことと、福祉施設の整備が進み、機能性を必要とする床の需要が増加したため、多様な品種が出現したことも加わって相応な伸びを示しています。

(10) ビニル系巾木

巾木とは、床と壁との境界部分に施工する高さ数cm程度の帯状のものを指します。木質系のものもありますが、高分子系のものも多く使用され、その中で圧倒的に多いのがビニル系巾木となっています。近年では、壁の傷つきや汚れ防止をするために、高さを30~50cmにしたものが使用されるケースもあります(写真1)。

写真1 ビニル系巾木



5. ビニル系床材の環境対応

(1) リサイクル事業

I.F.Aは平成15年3月に環境省より「広域再生利用指定・産業廃棄物処理者指定」を受けたことにより、同年10月から施工時に発生する端材・余材のマテリアルリサイクル事業を開始しています。加盟8社が製造または販売しているビニル系床材のうち、「ビニル床シートおよびビニル巾木」、「クッションフロア」、「ホモジニアスタイル」について、それぞれ分別回収して粉碎加工し、これを各社に分配してビニル系床材に再利用しようというものです。I.F.A加盟メーカー8社が製造する床材であれば混在してもリサイクル可能とするところが特長となっています。ビニル系床材の総出荷量は、年間約16万トンで、

そのうちの5~7%(約1万トン)が施工端材として排出されます。これらは排出ポイントが分散していることもあって、現在は産業廃棄物として処理されています。実際には、建設廃棄物中におけるビニル系床材の割合は極めて小さく、建設リサイクル法の義務回収資材(コンクリート、アスファルト、木材に加え、今後石膏ボードが対象となる)を優先する状況下では、回収動機が働きにくい上に、I.F.AからのPRがまだ十分行き届いていませんので、回収実績はまだまだ少ない状態です。省資源・リサイクルを推進する立場の行政(自治体)に対し、この事業の主旨と内容についてI.F.Aから重点的にPRを行っており、徐々に効果が上がりつつあります。

(2) 室内空気汚染対応

近年、室内の空気汚染が原因とされるシックハウスやシックスクールの問題が大きく取り上げられています。室内空気汚染物質がその原因とされ、厚生労働省、国土交通省、文部科学省などはそれぞれの物質の指針値などを設けたりしています。

I.F.Aでも、ビニル系床材の揮発性有機化合物(VOC)の低減に向けて自主的取り組みを進め、住宅品質確保促進法、学校環境衛生基準、国土交通省営繕部の測定対象物質を参考とした6物質(ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、p-ジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレン)についての、床材からの放散速度を自主基準として定めています。

<6物質放散速度(I.F.A自主基準)>

文部科学省対象物質	厚生労働省指針値 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	デンマーク式換算式	自主基準値 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$
ホルムアルデヒド	100	F☆☆☆☆に準拠	5
トルエン	260	左記指針値0.197	51
キシレン	870	//	171
p-ジクロロベンゼン	240	//	47
エチルベンゼン	3800	//	748
スチレン	220	//	43

(3) グリーン購入法調達品目

平成17年度にI.F.Aが提案申請したビニル系床材は、国土交通省、環境省の審査を経て、平成18年度から追加されるグリーン調達品目に認定されました。グリーン購入法の正式名称は、「国等による環境

物品等の調達の推進等に関する法律」といい、国の機関や独立行政法人等は、毎年度環境物品の調達方針を作成し、その方針に基づいて物品の調達をおこなう義務があります。また、地方公共団体や事業者においても、環境物品の調達・購入を推進することで、持続的発展が可能な社会の構築を目指すものです。環境物品の中でも、重点的に調達に取り組むべきものは「特定調達品目」として、具体的な品目とその判断基準が指定されています。ビニル系床材についても、I.F.Aの加盟8社は、ビニル系床材の環境負荷の定量化をLCIA(ライフサイクルインベントリ分析)手法により、明確化することで「特定調達品目」の認定を目指しました。平成16年度に各社の協力の下、ビニル系床材の原料採掘から、床材の製造段階までのエネルギーの使用実態及びそれに伴うCO<sub>2</sub>の発生量及びリサイクル材の使用実態などを調査し、翌年「特定調達品目」の申請を行い、認定されました。

6. ビニル系床材のLCIA

(1) 調査対象

ビニル系床材4区分(ビニル床シート、クッションフロア、ホモジニアスタイル、コンポジションタイル)

(2) 調査範囲

調査範囲に関しては図1の通りとしました。

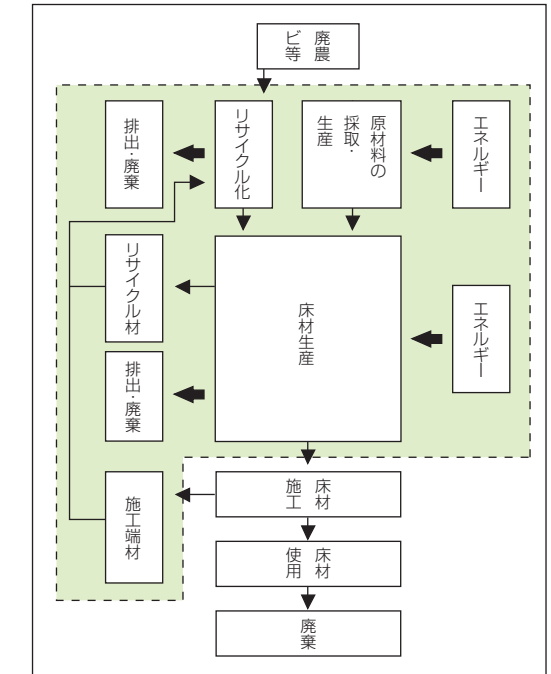
(3) 調査方法

床材の製造については、I.F.A加盟会社に対して、4区分されたビニル系床材毎に、下記項目の調査を実施しました。

- ①床材の製造に使用される原材料(新材)の種類と投入量
- ②ビニル系床材の製造に使用されるリサイクル材の種類と投入量(社内リサイクル材料、社外リサイクル材料等)
- ③ビニル系床材の製造及びリサイクル化の段階に使用されるエネルギーの種類毎の投入量
- ④ビニル系床材の製品生産量(重量及び面積)
- ⑤ビニル系床材の製造に伴って発生する種類毎のリサイクル可能ロス、固形廃棄物量、排気量。
- ⑥原材料の生産等  
原材料の採掘から原材料の生産までの使用エ

ネルギー、環境負荷等については、上記調査を基に、既存のLCIデータ及び材料メーカーからの情報等により、算出しました。リサイクル材についても、原材料に換算し、同様に算出しました。これらの算出結果及びビニル系床材の生産量から原単位当りの環境負荷量等を算出しました。

図1 ビニル系床材のLCIの範囲



(4) 調査結果

ビニル系床材全体(ただし、PF除く)についてのLCIデータを、リサイクル率が0%の場合との比較した結果は、表2の通りです。

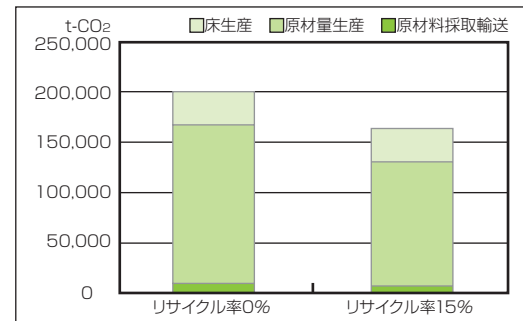
図2は、ビニル系床材の現状とリサイクルを実施しなかった場合との二酸化炭素発生量の比較を表わしており、リサイクルは資源エネルギーの大きな節約になっていることがわかります。

表2 ビニル系床材のLCIデータ  
【現状(リサイクル率15%)とリサイクル0の場合の比較】

			単位	リサイクル0の場合	現状(リサイクル率15%)	
原材料の採取及び生産段階	投入エネルギー	エネルギー計	MJ/千㎡	107,257	83,627	
		FGE(資源エネルギー)	MJ/千㎡	53,372	41,477	
		原材料生産	MJ/千㎡	51,760	40,444	
	環境負荷	原材料採掘輸送	MJ/千㎡	2,125	1,707	
		固形廃棄物	t/千㎡	0.97	0.77	
		廃油	kg/千㎡	0.05	0.04	
SO <sub>x</sub>		kg/千㎡	4.87	3.75		
床材生産段階	投入エネルギー	製造	MJ/千㎡	13,640	13,640	
		環境負荷	固形廃棄物	t/千㎡	0.01	0.01
			廃油	kg/千㎡	0.01	0.01
			SO <sub>x</sub>	kg/千㎡	0.01	0.01
合計	投入エネルギー	製造	MJ/千㎡	120,897	97,267	
		環境負荷	固形廃棄物	t/千㎡	0.98	0.78
			廃油	kg/千㎡	0.06	0.05
			SO <sub>x</sub>	kg/千㎡	4.88	3.76
合計	環境負荷	NO <sub>x</sub>	kg/千㎡	10.35	8.00	
		CO <sub>2</sub>	kg/千㎡	7.02	7.02	
		NO <sub>x</sub>	kg/千㎡	10.35	8.00	
		CO <sub>2</sub>	kg/千㎡	4,264	3,477	

図2は、ビニル系床材の現状とリサイクルを実施しなかった場合との二酸化炭素発生量の比較を表わしており、リサイクルは資源エネルギーの大きな節約になっていることがわかります。

<図2 床材生産までのCO<sub>2</sub>排出量(リサイクル率の比較)>



## 7. ビニル系床材におけるグリーン購入法適合品の取組み

### (1) ビニル系床材のグリーン購入法適合基準

#### 【判断の基準】

再生ビニル樹脂系材料の合計重量が製品の総重量比で15%以上使用されていること。

### 【配慮事項】

工事施工時に発生する端材の回収、再生利用システムについて配慮されていること。

(備考) JIS A 5705(ビニル系床材)に規定されるビニル系床材の種類で記号PFに該当するものについては、主に住宅用途に使用され、公共工事にはあまり使われないという理由から、判断の基準の対象とする「ビニル系床材」に含まれていません。

### (2) グリーン購入法適合製品の公表

各社のカタログ、ホームページ等への他に、環境省の外郭団体のグリーン購入法ネットワーク(GPN)のホームページ及びI.F.Aのホームページ上でも公表しています。

適合製品は、上記をご参照ください。

### (3) 適合ロゴマーク

I.F.Aでは、加盟各社が製造するグリーン購入法適合床材に関する管理規定を作り、環境面のみならず品質・安全面でも十分に配慮された商品を提供するようにしており、適合品の識別のために、各社のカタログやサンプル帳に表示できる共通のロゴマークを制定しました。

<I.F.A制定のロゴマーク>



### (4) ビニル系床材適合製品のリサイクル材等について

インテリアフロア工業会加盟8社で製造しているビニル系床材(JIS A 5705の種類 記号PFは除く)のうち、約75%がグリーン購入法適合品であり、調達は比較的容易におこなうことができます。

使用している主な再生ビニル樹脂系材料は、下記の回収システムが確立された材料です。

- 1) 工場内でのビニル系床材裁断ロス
- 2) 広域再生システムによる施工現場におけるビニル系床材の端材・余材
- 3) 使用済み農業用ビニルフィルム等

## インテリアフロア工業会

ビニル系床材料 お問い合わせ先

(50音順)

### ■インテリアフロア工業会

〒105-0003 東京都港区西新橋3-9-3内山ビル4F TEL.03-3578-1260 FAX.03-3578-1250  
URL <http://www.ifa-yukazai.com/>

### ■会員リスト

#### アキレス株式会社

〒160-8885 東京都新宿区大京町22  
TEL.03-3225-2170 FAX.03-3225-4013  
<http://www.achilles.jp/>

#### タキロン株式会社

〒541-0052 大阪府中央区安土町2-3-13  
TEL.06-6267-2800 FAX.06-6267-2612  
<http://www.takiron.co.jp/>

#### 株式会社タジマ

〒120-8526 東京都足立区宮城1-25-1  
TEL.03-3913-6161 FAX.03-3913-2863  
<http://www.tajima.co.jp/>

#### 東リ株式会社

〒664-8610 兵庫県伊丹市東有岡5-125  
TEL.06-6492-1331 FAX.06-6491-4700  
<http://www.toli.co.jp/>

#### 日東紡

〒102-8489 東京都千代田区九段北4-1-28  
TEL.03-3514-8820 FAX.03-3514-8889  
<http://www.nittobo.co.jp/>

#### フクビ化学工業株式会社

〒918-8585 福井市三十八社町33-66  
TEL.0776-38-8001 FAX.0776-38-8080  
<http://www.fukuvi.co.jp/>

#### 富双合成株式会社

〒123-0874 東京都足立区堀之内1-13-10  
TEL.03-3899-5922 FAX.03-3899-6373  
<http://www.fusogosei.co.jp/>

#### ロンシール工業株式会社

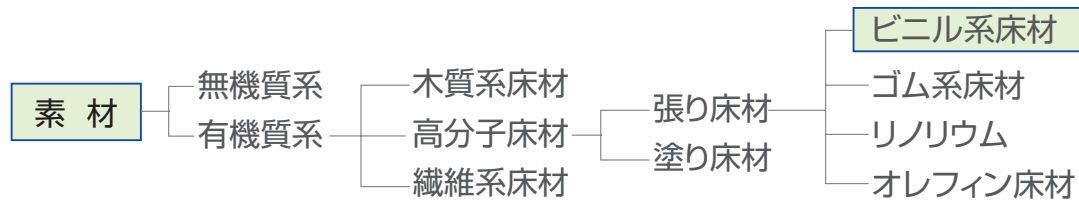
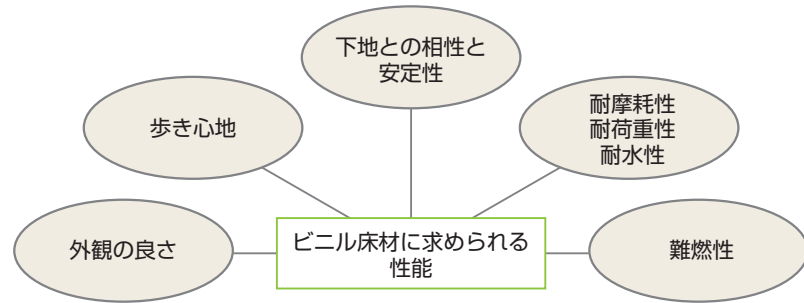
〒130-8570 東京都墨田区4-15-3  
TEL.03-5600-1811 FAX.03-5600-1805  
<http://www.lonseal.co.jp/>



# ビニル系床材料

## 図解ナビ

種々の動作や荷重に耐えうる強度を持ち、  
装飾性に優れ、いろいろな環境に対応可能な  
ビニル系床材は、最もバランスのとれた材質です。



### 〈ビニル系床材の環境対策〉

#### マテリアル リサイクル事業

平成15年より床材を3区分に分けて、分別回収し、再利用する事業が始まった。

- ビニル床シートおよびビニル巾木
- クッションフロア
- ホモジニアスタイル

#### ビニル系床材の環境対策

シックハウスの要因となる6物質の放散速度の自主基準値の確立

- ホルムアルデヒド ●トルエン ●キシレン
- P-ジクロロベンゼン ●エチルベンゼン
- スチレン

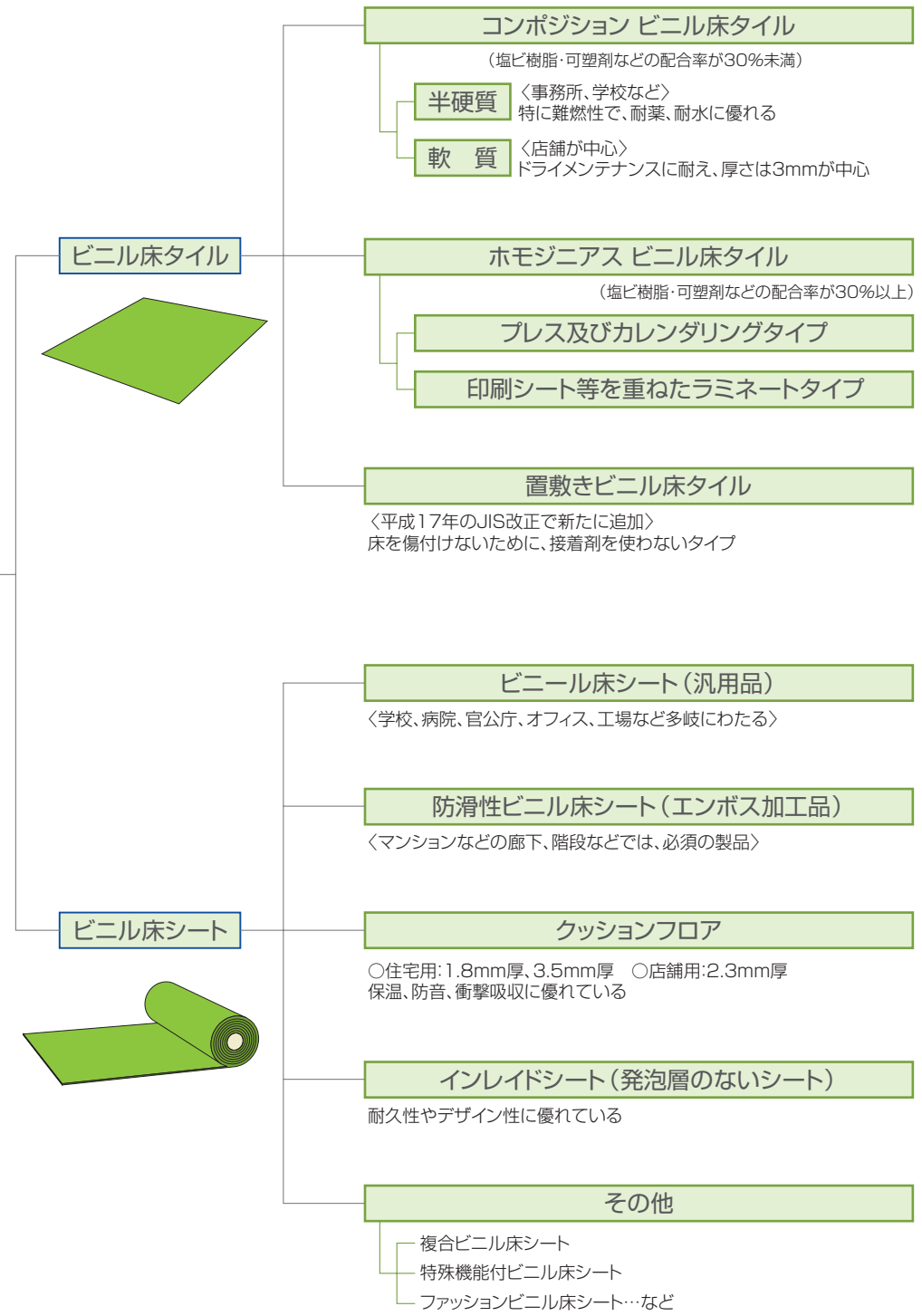
#### グリーン購入法調達品目に認定

重量比で15%以上の再生材料を使っている事が条件で、適合品として認定を取得

#### LCI (ライフサイクルイベントリ) の実施

環境負荷項目に関する出入力明細表を作成

- CO2の削減
- 資源エネルギー節約を証明



# タイルカーペット

日本カーペット工業組合

## 1. タイルカーペットの歴史

タイルカーペットが日本に初登場したのは1970年にヒューガ社(米国)のピチューメンタイルで、当時(1970年台)の消費量は約40~50万㎡/年であった。

1980年に国産初のピチューメンバックタイル、さらに1981年に国産初の塩化ビニル(以下PVC)バックタイルカーペットが登場して以降、需要は年々増加している。2006年現在、タイルカーペットの国内市場は約2,800万㎡であり、そのうちPVCバックタイルが大部分を占める。従来、オフィス等のコントラクト用途に使用されることが多かったが、最近ではデザイン性のあるものが商業施設等で採用されるなど、用途は広がりを見せている。



## 2. 特徴

タイルカーペットは、50cm角が一般的でタイルのように敷き詰めて使用することができる。

主な特長(優位点)を下記に示す。

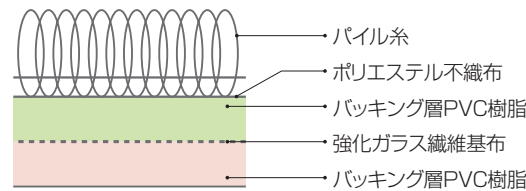
**移動運搬性**…材料の搬入や取り扱いが容易である。

**施工性**…施工が容易で、モルタル、二重床等、ほとんどの下地に対応できる。

**交換性**…汚れた箇所を部分的に張替えできる。

**デザイン性**…レイアウト変更が自由である。

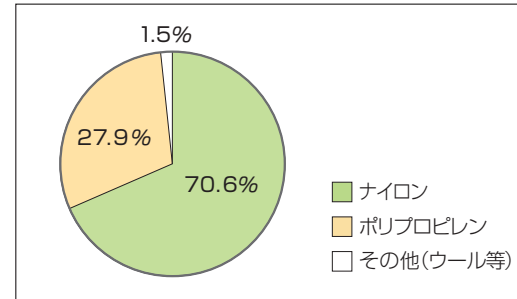
## 3. 構造の例



## 4. パイル素材

オフィス、公共施設等の比較的歩行量の多い場所での使用が主流であることから、ナイロンBCFの使用が多いが、安価志向からポリプロピレンが増加傾向にある。ウールは役員室、応接室等で少ないながらも需要はある。

パイル素材別比率(2002)



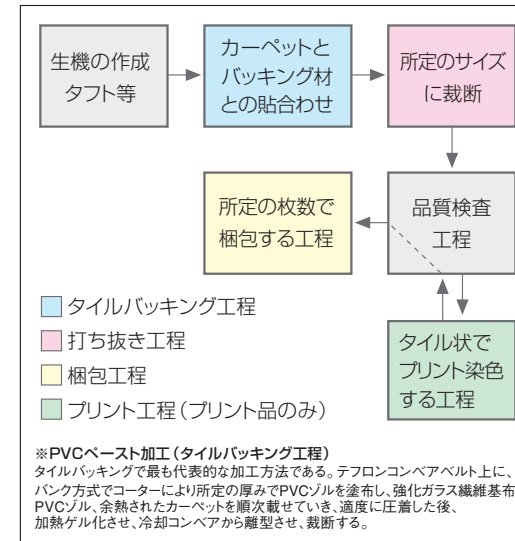
## 5. バックタイル素材生産量と特徴

PVCは圧倒的な占有率である。寸法安定性、低コスト、施工性で優位性があるため、普及率が高い。

バックタイル素材	生産量(千㎡)	占有率(%)	特徴
PVC	22,812	98.5	寸法安定、低コスト、施工性
ピチューメン(澀青)	20	0.1	耐スバイク性
APAO他	319	1.4	

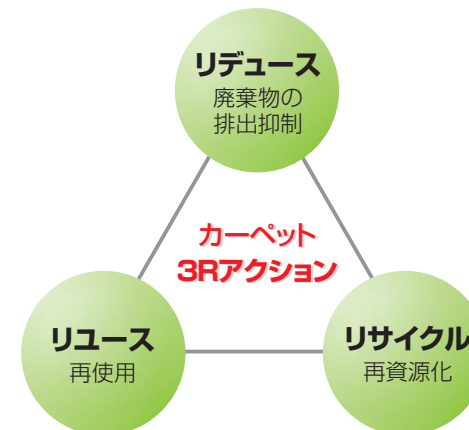
(2002年)

## 6. タイルカーペットの製造方法



## 6. リサイクル

近年、企業への環境に対する取り組み、環境対応商品を要望する声が高まっている。タイルカーペットがグリーン購入法に指定品目化(平成17年4月施行)されたのを機に、PVCを再資源化して使用するなど環境対応商品が製品化されている。カーペットは繊維、PVC等の複合素材から構成されており、リサイクル化が困難とされていたが、これらをタイルカーペットのバックタイルに還元する「カーペットtoカーペット」の技術確立が進んできており、工場内廃材を再利用する手法が定着しつつある。今後は市場にある使用済みタイルカーペットのリサイクル化推進が課題である。



## 7. タイルカーペットの物性

JIS L 4406(2000年)で定められている品質項目には、以下のものがあげられる。タイルカーペットの種類は、下記表に定める品質によって第一種及び、第二種とする。

要求事項	基準値		
	第一種	第二種	
巾及び長さ	±0.1%以内		
直角の角度	0.1%以下		
単位面積当たりの基布上のパイル質量	350g/㎡以上	250g/㎡以上	
パイル糸の引き抜き強さ	カットパイル	13.0N以上	
	ループパイル	24.5N以上	
	カット/ループパイル	カット部	13.0N以上
		ループ部	14.5N以上
摩擦を伴った動的荷重による厚み減少率	15.0%以下	25.0%以下	
キャストチェアによる巾及び長さの変化率	0.15%以下		
熱及び水の影響による巾及び長さの変化率	0.10%以下		
熱及び水の影響による反り	1.5mm以下		
帯電性	2.0kv以下		
難燃性	残炎時間	20秒以下	
	炭化長	10cm以下	
パイル糸の染色堅牢度(耐光、乾摩擦)	4級以上		
パイル糸の油脂分及び溶剤抽出分	紡糸	毛(混紡服務)	(油脂分) 1.2%以下
	績糸	アクリル(アクリル系)、ナイロン、ポリエステルまたはこれらの混用	(油脂分) 0.9%以下
		その他	(油脂分) 1.2%以下
フィラメント	(溶剤抽出分) 0.9%以下		
外観	穴、裂けの欠点	ないこと	
	汚れの欠点	目立たないこと	
	補修のあとの欠点	目立たないこと	
	その他の欠点	たて筋、よこ段等の欠点が目立たないこと	
材料	パイルの組成繊維	所定の有害物質基準を超えて使用してはならない	

※その他関連規格

規格番号	規格名称
JIS L 1021	繊維製床敷物の構造に関する試験方法 (注)
JIS L 1022	繊維製床敷物の荷重による厚み減少に関する試験方法
JIS L 1023	繊維製床敷物に関する試験方法
JIS L 4405	タフテッドカーペット

(注) 2007年3月20日制定の「繊維製床敷物試験方法」として JIS L 1021-1:2007から連番でJIS L 1021-19:2007までと改訂された。



## 日本カーペット工業組合 タイルカーペット お問い合わせ先 (50音順)

### ■日本カーペット工業組合

〒541-0054 大阪府中央区南本町4-3-6 TEL.06-4704-2150 FAX.06-4704-2151  
URL <http://www.carpet.or.jp/>

### ■会員リスト

#### インターフェイスオーバーシーズホールディングズインク

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿4-6-1 MFビル  
TEL.03-5421-1560 FAX.03-5421-1567

#### MRCパイレン株式会社

〒594-0076 大阪府和泉市肥子町2-7-10  
TEL.0725-46-2440 FAX.0725-46-4123

#### 株式会社川島織物セルコン

〒601-1123 京都府京都市左京区静海市原町265  
TEL.075-741-4105 FAX.075-741-4108

#### 新第一塩ビ株式会社

〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜2-2-22 北浜中央ビル5F  
TEL.06-6226-1261 FAX.06-6226-1273

#### 株式会社タジマ

〒101-0032 東京都千代田区岩本町3-11-13  
TEL.03-5821-7731 FAX.03-3862-5908

#### 東レ株式会社

〒530-8222 大阪府大阪市北区中之島3-3-30 三井ビル  
TEL.06-7688-3452 FAX.06-7688-3434

#### 日本毛織株式会社

〒541-0048 大阪府大阪市中央区瓦町3-3-10  
TEL.06-6205-6695 FAX.06-6205-6699

#### 日本ルトラビル株式会社

〒541-0056 大阪府大阪市中央区北久太郎町3-1-29 本町武田ビル  
TEL.06-6243-1560 FAX.06-6243-1565

#### 山本産業株式会社

〒594-0022 大阪府和泉市黒島町1-3-16  
TEL.0725-41-7988 FAX.0725-45-3281

#### インビスタジャパン株式会社

〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島2-3-33 大阪三井物産ビル13F  
TEL.06-6229-0234 FAX.06-6229-0250

#### オリベスト株式会社

〒520-2323 滋賀県野洲郡野洲町三上2110  
TEL.0775-87-0634 FAX.0775-87-3596

#### 倉敷紡績株式会社

〒541-0056 大阪府大阪市中央区久太郎町2-4-31  
TEL.06-6266-5265 FAX.06-6266-5615

#### 住江織物株式会社

〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場3-11-20  
TEL.06-6251-8220 FAX.06-6251-7879

#### 東リ株式会社

〒664-0845 兵庫県伊丹市東有岡5-125  
TEL.06-6492-1331 FAX.06-6491-4700

#### 長谷虎紡績株式会社

〒541-0043 大阪府大阪市中央区高麗橋4-6-15  
TEL.06-6204-4120 FAX.06-6204-4140

#### 日本絨氈株式会社

〒592-8352 大阪府堺市西区築港浜寺西町8-12  
TEL.072-268-0020 FAX.072-268-0025

#### ミリケン・ジャパン株式会社

〒150-0001 東京都港区虎ノ門3-8-21 虎ノ門33森ビル8F  
TEL.03-3434-3600 FAX.03-3434-3620

#### ユニチカファイバー株式会社

〒541-0058 大阪府大阪市中央区南久宝寺町3-6-6 御堂筋センタービル10F  
TEL.06-6282-5066 FAX.06-6282-5068

## 膜構造建築物

(社) 日本膜構造協会

### 1. 膜構造建築物とは

「膜構造」とは、一定の強度と耐久性のある膜材料を鉄骨、ケーブル等に張って張力をかけ、屋根や壁を構成する方法である。

膜材料の重量は1kg/m<sup>2</sup>以下と大変軽くまた透光性があるため、大空間を構成するのに適しており、各地のスポーツ施設、倉庫等によく使われている(図1.2)。

図1 スポーツ施設の例



図2 テント倉庫の例



### 2. 主要構造部に使用される塩ビコーティング膜材料

建築物の主要な部位に使用される建築材料は、国土交通大臣の定める基準に適合する必要がある。膜材料についても、材料と性能によりA種、B種、C種(いずれも通称)及びテント倉庫用の4種類があり、各社の製品が基準に適合するものとして大臣の認定を受けている。

このうちB種はガラス繊維の基布に塩化ビニル樹脂のコーティングを施したものであり、C種及びテント倉庫用はポリエステル等の合成繊維の基布に、塩化ビニル樹脂のコーティングを施したものである。

塩化ビニル以外の樹脂コーティングも認められているが、上記の3種類については事実上ほぼ全て塩ビが使用されている。ちなみにA種はガラス繊維の基布にフッ素樹脂加工を施した不燃性のものである。

表1に各種類毎の材料・性能の概略を示す。以下、合成繊維の基布に塩化ビニル樹脂をコーティングした「C種」を中心に説明を加える。

### 3. 建築基準法での位置づけ

膜構造ドーム等も建築物として建築基準法の規定が適用されるのは当然であるが、コンクリートや鉄と異なり、地震には減法強いが台風には要注意といった特徴があるため、国土交通大臣の告示

表1 膜材料の種類と特徴

通称	A種	B種	C種	テント倉庫用
基布	ガラス繊維		合成繊維	
コーティング	ふっ素系樹脂		塩化ビニル等合成樹脂	
重さ	0.55kg/m <sup>2</sup> 以上		0.5kg/m <sup>2</sup> 以上	0.4kg/m <sup>2</sup> 以上
厚さ	0.5mm以上		0.45mm以上	
耐久性*	A種 > B種 > C種 > テント倉庫用			
接合加工	専用設備と高い加工技術が必要		小規模の設備で加工でき扱いやすい	
施工性	折り曲げないよう施工管理が重要		現場の扱いも楽	
色彩	薄茶(3ヶ月で漂白)		自由に色が付けられる	

でその構造方法を具体的に規定している。(平成14年国土交通大臣告示第666号及び同第667号参照)

基本的な部分を紹介すると、床面積1000㎡以内(これを超えることも可能)、膜材料には張力がかかる、周囲の鉄骨等に定着させる、等が規定されている。

#### 4.材料強度

膜材料の仕様は概ね次のようになっている。

(括弧内の数値はテント倉庫用)

厚さ	0.5mm (0.45mm) 以上
質量	500g (400g) /㎡以上
コーティング材の密着強さ	膜材料の引っ張り強さの1%以上
引張強さ	幅1cmにつき10N(ニュートン)以上
破断伸び率	幅1cmにつき200N(400N)以上
引裂強さ	35%(40%) 以下
	100N(78N)以上かつ引張強さの15%以上

各メーカーが出荷する膜材料は、上記仕様を満たした上で、国土交通大臣が個別に指定する基準強度を得て販売されている。

なお、テント倉庫については、長期耐用を期待していないことから、構造計算に用いる風の速度圧を通常の建築物よりも低減して風圧力を計算することが認められており、これが上記厚さ等の違いとなって表れている。

#### 5.耐久性

コンクリートと違って膜材料は繊維製品を使用しているだけに、比較的柔らかく、永久に使える性格のものではない。

膜材料の種類にもよるが、テント倉庫用では更新時期は8~10年と言われている。

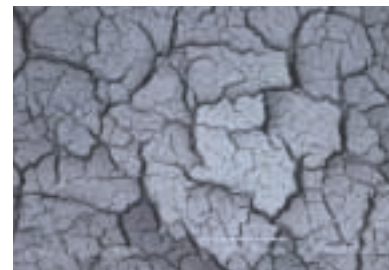
C種膜は、年数経過とともにコーティングが硬化し材料強度が低下する傾向が認められており、10~15年程度をメドに更新している例が多い。(環境や使用条件によりかなり異なってくる)

図3に10年経過したC種膜材料の顕微鏡写真を示す。設置場所やコーティングの厚さ等の違いで、劣化状況はかくも大きな差が生じている。

膜構造建築物の一つの用途として、臨時のイベ

ント会場等に使用される場合が多い。この場合、耐久性は要求されないため、膜材料の選択の自由度は広がるが、短期間の利用のたびに新調することは非効率なため、結局は既存在庫の中から選ぶこととなり、膜材料の材料強度等は恒久建築並みの性能を持っているのが実態である。

図3 10年経過後のC種膜の顕微鏡写真



#### 6.汚れ

大面積の構造物の宿命として、汚れが目立ちやすいと言われている。汚れを防ぐには、計画段階での膜材料の選択が大切である。設置後数ヶ月も経つと、コーティング材料及び表面処理次第で汚れの程度は大きな差が出る。

年月が経つと、塩化ビニル樹脂コーティングしたものは塩ビ樹脂中の可塑剤が汚れを吸着するため、雨すじ状の汚れとなって目立つようになる。建ててから汚れを防ぐには早めに洗剤等で洗い落とすしかないが、広い面積を洗うのは大変である。

最近では塩化ビニル樹脂コーティングしたものも、その上に防汚処理を施すことで、かなり汚れもつきにくくなっており、長期にわたって美観を維持できている。

近年のヒットとして、酸化チタン光触媒で表面処理する技術が脚光を浴びている(図4)。これは付着した汚れを酸化チタンの光触媒作用で分解してしまうもので、もちろん塩ビコーティングの上からも加工可能であり、いつまでも表面がきれいメンテナンスの手間がかからず、耐久性が向上したという報告もある。

図4 酸化チタン光触媒表面処理の有無による比較



(従来膜材料)

(酸化チタン光触媒表面処理)

#### 7.防火性能

建築物の立地や用途により、膜材料も様々な防火性能が要求される。A種は不燃材料として、B種は不燃又は準不燃材料として、認定されているものがあり、またC種及びテント倉庫用は、塩ビコーティングであっても自ら燃え広がらない「防災2級」の性能を持っている。(各社仕様による)

学校の体育館の場合と不燃性物品を保管するテント倉庫の場合について、その敷地との関係で塩ビコーティングされたB種、C種又はテント倉庫用膜材料が使用できる条件を述べると、概略次のようになる。(いずれも床面積1000㎡と仮定)

##### ■学校の体育館の場合

屋根不燃が要求される区域では、原則としてB種(C種の内側に燃え抜け防止用の膜を張ることも可)を使用する。さらに準耐火建築物が要求される場合は、不燃構造にするか敷地境界から延焼の恐れのある距離(3m)以上離して建てる必要がある。

##### ■不燃性物品を保管する倉庫の場合

簡易な構造の建築物として扱われ、敷地境界

から延焼の恐れのある距離(3m)以上離せば、B種、C種又はテント倉庫用膜材料のいずれも使用できる。(延焼の恐れのある距離内に建てる場合は、その部分にA種又は準不燃材料の指定のあるB種を使用する。)

#### 8.テント、オーニング等

建築用膜材料は、建築物として使用される以外にも類似の用途に広範囲に使用されている。

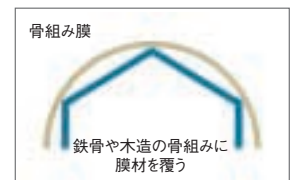
運動会等のイベントで使用されるテント、商店の入口や窓を飾るオーニング(日除け)、屋外広告用のバックリット(プリントした繊維膜)、等々あり、塩ビコーティングその他のコーティングが使用され、街に彩りを添えている。

今後はこれら建築物以外の用途が広がるものと期待されており、街角で、広場で、住宅地で、様々な利用の姿が見られるようになって期待されている。それらの多くは塩化ビニル樹脂コーティングであろうと予想している。

#### 膜構造の骨格を支える三つの構造方式

##### ■骨組み膜構造「服を着る感じ」

鉄骨等で骨組みを作り、膜を止め付ける構造で、倉庫などで一般的に使われる構法(図5.6)。膜は、バタつきを防ぎ台風にも飛ばされないよう、一定の張力をかけてピンと張った状態で骨組みに止め付ける。経済性に優れ、幅広く活用されている。

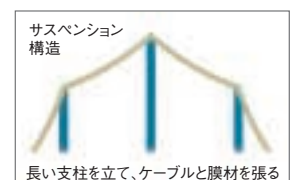


骨組み膜

鉄骨や木造の骨組みに膜材を覆う

##### ■サスペンション膜構造「傘を広げる感じ」

高い柱を何本か立て、頂点からケーブルを張り、それに膜を取り付けるもので、サーカステント(図7)などでおなじみの構造。美しい曲面とともに内部に大きな空間を作れる構法である。個性的な造形が作り出せてデザイン性に優れた建築物が構築できる。



サスペンション構造

長い支柱を立て、ケーブルと膜材を張る



■空気膜構造「風船を膨らませる感じ」

膜構造の花形は、何と言っても空気の圧力で建物を作る空気膜構造。東京ドームのように建物内部全体の空気圧を高くし、膜構造の屋根を押し上げる方式(図8)と、膨らませたチューブで半円形を作り、奥行き方向に何本も並べる方式がある。柱や梁のない広大な空間が創り出せる。



〈塩化ビニルコーティング膜材料の使用例〉

図5 走行式テントの例



図6 日除け施設の例



図7 サーカステントの例



図8 多目的運動施設の内観



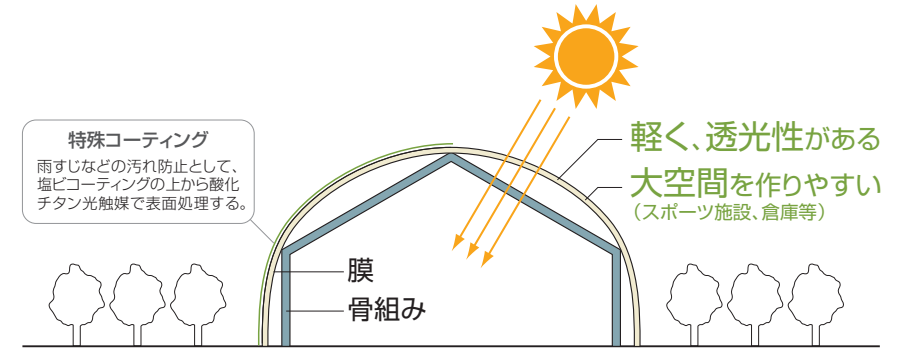
建築基準法令の主な該当部分

- ・建築基準法第37条(建築材料の品質)
- ・建設大臣告示平成12年第1446号「建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本工業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件」
- ・国土交通大臣告示平成14年第666号「膜構造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件」(以下建物用途により適用となる条文)
- ・建築基準法第84条の2(簡易な構造の建築物に対する制限の緩和)、
- ・同法施行令第136条の9(簡易な構造の建築物の指定)、第136条の10(簡易な構造の建築物の基準)
- ・建設大臣告示平成12年第1443号「防火上支障のない外壁及び屋根の構造を定める件」
- ・国土交通大臣告示平成14年第667号「テント倉庫建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件」

膜構造建築物

図解ナビ

膜材料には、材料と性能により、A種、B種、C種(いずれも通称)及びテント倉庫用の4種がある。



種類	
A種	.....(ガラス繊維+ふっ素樹脂)
B種	.....(ガラス繊維+塩化ビニルなど合成樹脂)
C種	.....(合成繊維+塩化ビニルなど合成樹脂)
テント倉庫	.....(合成繊維+塩化ビニルなど合成樹脂)

耐久性		
A種	↑ 耐久性が高い ↓ 耐久性が低い	
B種		
C種		.....(約10~15年が更新の時期)
テント倉庫		.....(約8~10年が更新の時期)

防火性	
A種	.....(不燃材料)
B種	.....(不燃又は準不燃材料)
C種	.....(防災2級)
テント倉庫	.....(防災2級)

加工・施工	
A種	} 高い加工技術と専用の設備を必要とする 加工しやすく、印刷など自由に色が付けられる
B種	
C種	
テント倉庫	

## (社)日本膜構造協会

膜構造物 お問い合わせ先

### ■(社)日本膜構造協会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-13-5第一天徳ビル TEL.03-3501-3535 FAX.03-3501-3548  
http://www.makukouzou.or.jp/

### ■第2種(膜材料供給)会員リスト

(50音順)

#### 旭硝子株式会社 機能フィルムグループ

〒100-8405 東京都千代田区有楽町1-12-1  
TEL.03-3218-5438 FAX.03-3218-7857

#### 泉株式会社 工業繊維部門

〒530-0005 大阪市北区中之島3-3-3  
TEL.06-6448-5551 FAX.06-6448-5552

#### カンボウプラス株式会社 重布部

〒541-0054 大阪市中央区南本町1-8-14 境筋本町ビル8F  
TEL.06-6261-2292 FAX.06-6261-7283 URL:http://www.fcc.co.jp/kanbopras/

#### 株式会社クラレ 繊維資材部

〒100-8115 東京都千代田区大手町1-1-3 (大手センタービル)  
TEL.03-6701-1357 FAX.03-6701-1376

#### サンゴバン株式会社 建設材料担当

〒183-0023 東京都府中市宮町1-40 府中サウスビル6F  
TEL.042-352-2100 FAX.042-358-2887 URL:http://www.prp.saint-gobain.co.jp/

#### ダイキン工業株式会社 科学事業部

〒530-8323 大阪市北区中崎西2-4-12 梅田センタービル  
TEL.06-6373-4342 FAX.06-6373-4390

#### ダイニック株式会社 レザータクグループ

〒105-0012 東京都港区芝大門1-3-4 ダイニックビル  
TEL.03-5402-3138 FAX.03-5402-3150

#### 中興化成工業株式会社 技術開発本部

〒105-0001 東京都港区赤坂1-9-20 第16興和ビル南館  
TEL.03-6230-4418 FAX.03-6230-4413 URL:http://www.chukoh.co.jp/

#### 帝人ファイバー株式会社 工業繊維事業部

〒100-8585 東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル  
TEL.03-3506-4190 FAX.03-3506-4114 URL:http://www.tent.co.jp

#### 東レ株式会社 産業資材事業部

〒130-0022 東京都中央区日本橋室町2-1-1  
TEL.03-3245-5424 FAX.03-3245-5270

#### 日東紡績株式会社 グラスファイバー事業部

〒102-0073 東京都千代田区九段北4-1-28 九段ファーストプレイス  
TEL.03-3514-8741 FAX.03-3514-8758

#### 日本ウェーブブロック株式会社 汎用品事業部

〒104-0044 東京都中央区明石町8-1  
TEL.03-6830-7000 FAX.03-6830-7802

#### 萩原工業株式会社 合成樹脂事業部

〒101-0035 東京都千代田区神田紺屋町7 神田システムビル7F  
TEL.03-3254-1041 FAX.03-3256-4398

#### 平岡織染株式会社

〒110-0011 東京都台東区三ノ輪1-21-7  
TEL.03-3876-2111 FAX.03-3875-5627  
URL:http://www.tarpo-hiraoka.com/

#### フェラーリス.A.(株式会社メザンジュ)

〒248-0012 神奈川県鎌倉市御成町9-28-208  
TEL.0467-24-9300 FAX.0467-24-9302

#### メーラーハクGMBH(ヒーローインターナショナル株式会社)

〒652-0853 神戸市兵庫区今出在家町1-10-10  
TEL.078-671-7177 FAX.078-671-5786

#### ユニチカ株式会社 ガラス繊維事業部

〒103-8321 東京都中央区日本橋室町3-4-4 JPビル  
TEL.03-3246-7751 FAX.03-3246-7756 URL:http://www.unitika.co.jp

#### 淀川ヒューテック株式会社 SEP営業部

〒564-0063 大阪府吹田市江坂町2-4-8  
TEL.06-6386-2211 FAX.06-6330-6528

# 塩化ビニル樹脂系防水シート

合成高分子ルーフィング工業会

## 1.塩化ビニル樹脂系防水シートの歴史

1957年に塩ビ系床材を屋上防水に試験施工を実施し、その難燃性と施工性の良さから防水材料として改良され、1969年に日本工業規格JIS A 6008(合成高分子ルーフィング)が制定され、翌年の1970年にはJIS A 6009(基布その他を積層した合成高分子ルーフィング)が制定されました。その後何度かの変遷を経て1992年にはJIS A 6008とJIS A 6009がJIS A 6008に整理統合され日本工業規格JIS A 6008(合成高分子ルーフィングシート)として制定されました。

工法では、日本建築学会「JASS 8 防水工事」に1972年に接着工法(S-PF)が制定され、1986年には機械的固定工法(S-PM)が制定されました。

また建築工事共通仕様書では、1973年に接着工法が認定され、1993年に機械的固定工法が認定されました。

平成16年度版の公共工事建築工事標準仕様書では、接着工法はS-P2、機械的固定工法はS-M2に分類され、公共建築改修工事標準仕様書でも接着工法はS-P2と断熱材を使用するSI-P2、機械固定工法はS-M2と断熱材を使用するSI-M2に分類されています。

1978年には労働省認定のシート防水技能士が誕生しています。

## 2.防水シートについて

防水用塩化ビニル樹脂系シートは、すべて軟質シートでその成分は次に挙げる成分から成り立っています。

- ① 塩化ビニルレジン …………… 50～70%
- ② 可 塑 剤 …………… 30～50%
- ③ 安 定 剤 …………… 1～5%
- ④ 滑 剤 …………… 0.1～1%

- ⑤ 充 填 剤 …………… 10～30%
- ⑥ 色 剤 …………… 微量
- ⑦ そ の 他 …………… 製品により異なります。

屋上用途には、繊維で補強された複合シートが主に使用され、プール等の水槽用途には均質シートが主に使用されています。

## 3.主な用途

防水シートを溶着により一体化させ防水層を形成し、固定方法は下地へアンカーで固定する機械的固定工法が一般的で、下地の状況に関わらず防水施工が可能となり、コンクリート構造の一般ビル建築や学校など新築・改修を問わず様々な種類の屋根・屋上に採用されています。

また、その接合部の信頼性の高さ水道法で定められた水質試験にも適合する安全性から、プール等の水槽類の防水にも採用されています。

最近では、屋根の軽量化・工期短縮を実現した耐火デッキと呼ばれる金属板を下地とした断熱工法によるショッピングセンターや工場の屋根などの大面積の防水工事にも採用され、ますます出荷量が増えると期待されています。

## 4.リサイクルについて

生産現場では、生産端材の回収を行い再生原料として使用する工夫が進められています。

特に均質系防水シートの原料再生は、従来から裏面側シート処分への利用が行われています。

また、工事現場での新生端材は、一部テスト的な取り組みによるリサイクル原料としての利用が進みつつあります。



### 5. 屋根防火について

平成12年6月1日より施工された建築基準法により、防火・準防火地域内（法第63条）および特定行政庁が防火・準防火地域以外の市街地について指定する地域（法第22条）にある建築物の屋根の構造は、建設大臣（現国土交通大臣）が定めた構造方法を用いるか、あるいは同大臣の認定を受けた構造とすることが義務付けられました。

塩ビシートはその延焼しにくい性能から、高断熱化を目的とした50mm以上の断熱材の使用や住宅等の木下地への適用のため各メーカーが個別認定を受け、様々な屋根に利用されています。

### 6. 環境への対応

今までの屋上緑化は防水層を施工し、押えコンクリートを打設後、植栽を行う工法が主流でしたが、シート防水の上に直接天然芝やセダム類のパッケージを設置する薄層緑化や、保護マットや保水・排水層を設置した後客土する本格的なタイプまで開発され、軽量緑化工法として採用され始めています。

また近年のオフィスビルには、熱源機器の小型化や高効率運転等を目的として蓄熱槽を用いる冷暖房システムが利用され始めています。

塩ビシートはその優れた接合性能から蓄熱槽の防水に使用され、蓄熱式冷暖房システムを支えています。

さらにヒートアイランド化の抑制を目的として太陽光のうち、特に熱として蓄積されやすい赤外線を反射し、温度上昇を低減する高反射遮熱タイプの防水シートも開発されています。

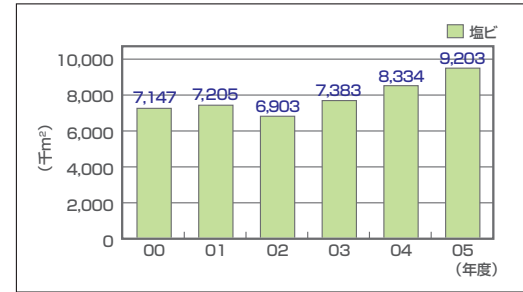
### 7. 合成高分子ルーフィング工業会 (KRK)

1970年に高分子ルーフィング懇話会として発足し、塩化ビニル樹脂系シート以外の加硫ゴム系シート・TPE系シート等を含めたシート防水の優れた特徴を関係各方面に認知していただくための普及活動と、商品の品質向上や施工技術の向上に取り組み、皆様方の信頼を得る基盤作りを行っています。

また、シート防水のメーカー団体として材料・工法の改善研究や官界・学会でのプロジェクトにも参画し協力を行っています。

### 8. 生産量の推移

＜塩ビシート防水剤の生産実績 (KRK会員生産実績)＞



### 9. 施工事例

＜屋上＞



＜プール＞



### 10. 機械的固定工法 改修施工例

① 下地の清掃



④ 防水シートの敷設



② 絶縁用シート敷設



⑤ シート相互の溶着



③ ディスク板固定

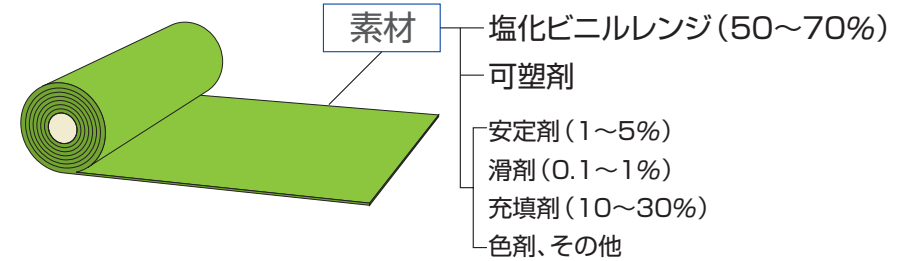


⑥ ドレン部納め



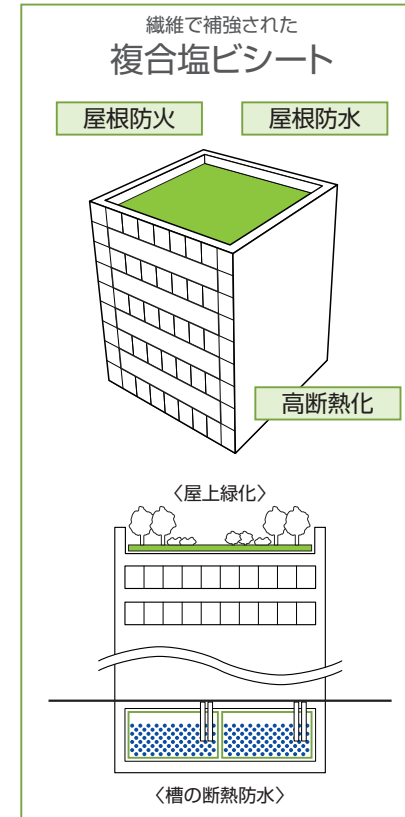
## 塩化ビニル樹脂系 防水シート 図解ナビ

下地の状況に関わらず防水施工が可能で、  
接合部防水の信頼性が高く、水質試験にも  
適合する高い安全性をもっています。

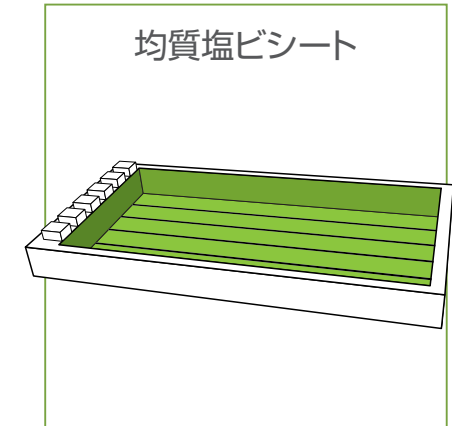


### 主な用途

#### 1. 屋上用途



#### 2. プール等水槽用途



**リサイクルの現状**  
生産端材の回収後、再生原料として使用が進められている。

# 合成高分子ルーフィング工業会 (KRK)

塩化ビニル樹脂系防水シート お問い合わせ先  
(50音順)

## ■合成高分子ルーフィング工業会 (KRK)

〒104-0033 東京都中央区新川1-3-2 新東京ビル TEL.03-3552-8479 FAX.03-3551-6835  
URL <http://www.krkroof.net/>

## ■塩ビ部会

### アーキヤマデ株式会社

〒564-0053 大阪府吹田市江の木24-10  
TEL.06-6385-1268

### 田島ルーフィング株式会社

〒101-8579 東京都千代田区岩本町3-11-13  
TEL.03-5821-7720

### 早川ゴム株式会社

〒721-0957 広島県福山市箕島町南丘5351  
TEL.0849-54-7801

### ロンシール工業株式会社

〒130-8570 東京都墨田区緑4-15-3  
TEL.03-5600-1866

### アサヒゴム株式会社

〒104-0032 東京都中央区八丁堀1-3-2 佐藤ビル  
TEL.03-3553-4501

### 筒中シート防水株式会社

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町2-31-1 浜町センタービル  
TEL.03-5652-6760

### 三ツ星ベルト株式会社

〒653-0024 兵庫県神戸市長田区浜添通4-1-21  
TEL.078-685-5771

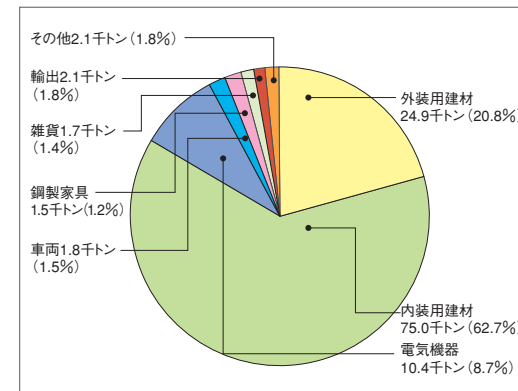
# 塩ビ鋼板

樹脂化粧鋼板会

## 1.塩ビ鋼板とは

わが国では昭和32年(1957年)から昭和33年にかけて初めて市販されて以来、約半世紀の歴史をもち、建材、電気機器、車両、雑貨等さまざまな用途に幅広く採用され、評価されています。

〈平成17年度用途別販売実績(119.5千トン)〉



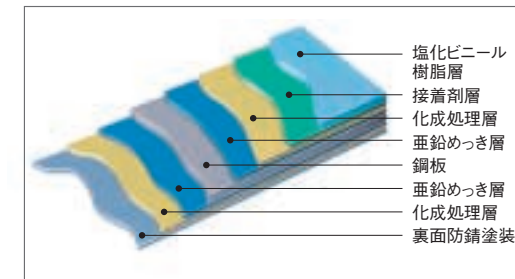
塩ビ鋼板とは、原板(参考1を参照)に溶融亜鉛めっき鋼板等の表面処理鋼板を使用し、表面にはプラスチックである塩化ビニル樹脂を付与することで、それぞれの長所を生かした被覆鋼板です。塩ビ鋼板の積層例を図1に示します。

溶融亜鉛めっき鋼板等は、強度、剛性、加工しやすさ等の長所はありますが反面、金属面がそのままであることから冷たい感じがします。

参考1 原板例 (JIS K 6744による)

・冷延鋼板
・溶融亜鉛めっき鋼板
・溶融亜鉛-アルミニウム合金めっき鋼板
・電気亜鉛めっき鋼板
・その他の表面処理鋼板 (溶融亜鉛-アルミニウム・マグネシウム合金めっき鋼板)
・ステンレス鋼板
・アルミニウム又はアルミニウム合金板

図1・塩ビ鋼板の積層例



この金属表面にプラスチックの特徴でもある、軽い、美しい、ソフト感、温か、化学薬品に強い、腐食しない等の特性を表面に付与することによって生まれたのが塩ビ鋼板です。現在ではさまざまな樹脂が表面に使用され、樹脂化粧鋼板と総称されますが、特に塩化ビニル樹脂は耐久性、加工性、デザイン性、印刷性、接着性、耐薬品性、難燃性・自己消炎性、耐摩耗性、電気絶縁性、経済性等を併せ持つバランスの取れたプラスチック材料といえます。

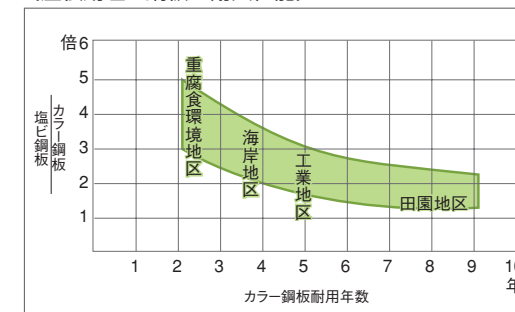
この塩化ビニル樹脂を被覆した塩ビ鋼板は「ポリ塩化ビニル被覆金属板」として昭和38年(1963年)に日本工業規格 JIS K 6744として制定されています。

## 2.塩ビ鋼板の特長

### (1) 耐久性があります。

一般のカラー鋼板に比べ被膜厚みは5~10倍もあり、耐久性、耐薬品性、耐摩耗性に優れています。

〈屋根用塩ビ鋼板の耐久性〉





**(2) 豊かな表情を作ります。**

表面の塩化ビニル樹脂は特別な表面处理を必要とせずに着色、印刷ができ、接着性もよく質感を出すためのエンボス加工(表面の凹凸)も容易で、ソフト感のある優美な風合いが得られます。光沢もつや出しからスエード調のつや消しまでさまざまな表面加工が自由にできます。

**(3) 加工性に優れています。**

塩化ビニル樹脂の潤滑性と鋼板の持つ加工性により鋼板と同じように打ち抜き加工、プレス加工、切断、絞り、ロール成形等自由な加工が可能です(製造範囲例は別表1を参照)。

**(4) 高い機能が得られます。**

塩ビ鋼板は表面に使用される塩化ビニル樹脂への要求物性(防汚染性、耐衝撃性、抗菌性等)を可塑剤やさまざまな添加剤、改質剤、着色剤等の配合により自由に調整することができ、高い機能を付与することができます。

**(5) 防火材料です。**

塩化ビニル樹脂は質量比で約60%が塩素であるため難燃性・自己消炎性があり国土交通大臣による防火材料に認定されています。(防火性能は別表2を参照)

**(6) 省エネルギー・省資源の材料です。**

塩化ビニル樹脂は、天然塩を分解してできる塩素と石油から得られるエチレン(質量比で約40%)を原料として製造され、石油資源への依存度が他のプラスチック材料に比べ低く、製造過程においても地球

温暖化防止に寄与(CO<sub>2</sub>排出量が少ない)する材料であり、また、リサイクル可能な原板とあいまって、塩ビ鋼板は省エネルギー・省資源に貢献しています。

**(7) 経済的です。**

バランスが取れた材料で比較的安価に厚膜化が可能であり、長期間の使用に耐えられますので一般カラー鋼板の再塗装等に比べ、長期的には経済的です。

**3. 塩ビ鋼板の用途**

用途例をご紹介します。

**(1) 建築外装用(装う塩ビ鋼板)**

屋根、外壁(サイディング)、玄関ドア、シャッターケース、住宅外装部材(破風板、幕板、雨樋、鼻隠し板等)、組立・仮設ハウス…等



**(2) 建築内装用(装う塩ビ鋼板)**

クローゼットドア面材、ビル内装壁材(間仕切り、トイレユニット、店舗内装等)、エレベータ内装、浴室壁材、天井材、室内ドア、カーテンレール…等



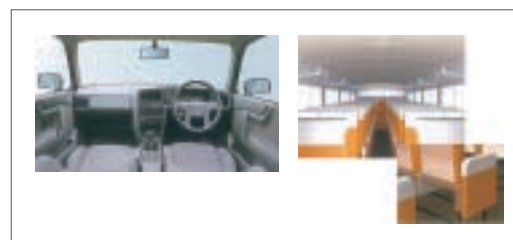
**(3) 電気機器部材(飾る塩ビ鋼板)**

冷蔵庫、暖房機、AV機器、照明器具、楽器…等



**(4) 車両用部材(動く塩ビ鋼板)**

トラック・バス・乗用車・船舶の内装部材、自転車の泥除け…等



**(5) 日用雑貨、事務用機器**

**(手に触れる、生活の中の塩ビ鋼板)**

懐中電灯、ヘルスマーター、衣裳缶、アイスボックス、OA機器、自動販売機、飾り棚…等



別表1 (製造範囲代表例)

単位mm

項目	種類	
	シート	コイル
厚み	原板	0.2~2.0
	塩ビ被膜	0.05~0.5
幅	610~1219	610~1219
長さ	1000~5000	-

別表2 防火性能(標準例)

単位mm

防火材料認定区分	塩化ビニル樹脂皮膜の厚さ (片面厚さ/標準の場合)
不燃材料	0.1以下
準不燃材料	0.1を超え0.25以下
難燃材料	0.25を超え0.40以下
不燃材料(屋根用)	0.25以下

## 樹脂化粧鋼板会 塩ビ鋼板 お問い合わせ先 (50音順)

### ■樹脂化粧鋼板会

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-2-10 日本鉄鋼連盟総務本部業務改革推進チーム  
TEL03-3669-4860 FAX03-3664-1457  
http://www.jushikesho.com/

### ■会員リスト

#### JFEスチール株式会社

〒100-0011 東京都千代田区内幸町2-2-3 日比谷国際ビル  
TEL.03-3577-3111  
URL http://jfe-steel.co.jp

#### 株式会社カンペファンタックセンター

〒144-0045 東京都大田区南六郷3-12-1  
TEL.03-3732-8101  
URL http://www.kfc-fantac.co.jp/

#### オカモト株式会社

〒113-8710 東京都文京区本郷3丁目27番12号  
TEL.03-3817-4111  
URL http://www.okamoto-inc.jp/

#### シーアイ化成株式会社

〒104-8321 東京都中央区京橋1-18-1 八重洲片貝ビル  
TEL.03-3535-4575  
URL http://www.cik.co.jp/

#### 新日本製鐵株式会社

〒100-8071 東京都千代田区大手町2-6-3  
TEL.03-3275-5426  
URL http://www.nsc.co.jp/

#### 住友スリーエム株式会社

〒158-8583 東京都世田谷区玉川台2-33-1  
TEL.03-3709-8376  
URL http://www.mmm.co.jp/

#### 積水化学工業株式会社

〒530-0047 大阪市北区西天満2-4-4 堂島関電ビル  
TEL.06-6365-4119  
URL http://www.sekisui.co.jp/

#### 大日本印刷株式会社

〒162-0062 東京都新宿区市谷加賀町1-1-1  
TEL.03-3266-3710  
URL http://www.dnp.co.jp/

#### 株式会社DNPエリオ

〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4013  
TEL.046-285-1311

#### 筒中プラスチック工業株式会社

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町2-31-1 浜町センタービル  
TEL.03-5652-6709  
URL http://www.tpi.co.jp/

#### 東洋鋼板株式会社

〒102-8447 東京都千代田区四番町2-12  
TEL.03-5211-6219  
URL http://www.toyokohan.co.jp/

#### 株式会社中川ケミカル

〒103-0004 東京都中央区東日本橋2-1-6 岩屋ビル4F  
TEL.03-5835-0341  
URL http://www.cs-nakagawa.com/

#### 日新製鋼株式会社

〒100-8366 東京都千代田区丸の内3-4-1 新国際ビル  
TEL.03-3216-6318  
URL http://www.nisshin-steel.co.jp/index.htm

#### 日鉄住金鋼板株式会社

〒103-0027 東京都中央区日本橋2-7-9 大手町建物日本橋ビル  
TEL.03-3548-6200  
URL http://www.nisc-s.co.jp/

#### 日鐵住金建材株式会社

〒135-0042 東京都江東区木場2-17-12 SAビル  
TEL.03-3630-2157  
URL http://www.ns-kenzai.co.jp/

#### 北海鋼機株式会社

〒060-0002 北海道札幌市中央区北2条西4丁目 北海道ビルディング8階  
TEL.011-231-5641  
URL http://www.hkoki.co.jp/

#### 三菱樹脂株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-5-2  
TEL.03-3283-4006 (代表)  
URL http://www.mpi.co.jp/

#### リケンテクノス株式会社

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町3-11-5  
TEL.03-3663-7991  
URL http://www.rikentechnos.co.jp/index.html

#### リンテック株式会社

〒112-0004 東京都文京区後楽2-1-2 興和飯田橋ビル  
TEL.03-3868-7760  
URL http://www.lintec.co.jp/

## 粘着材付き半硬質化粧フィルム

日本ビニル工業会

### 粘着材付き半硬質化粧フィルム

現代の空間づくりには、単に機能性だけではなく、デザインや効率、使い勝手など、さまざまな要素を高いレベルでバランスさせることが求められています。そんなインテリア・エクステリアを彩る表装材には、非常に多くの合成樹脂材料が使われています。

### 合成樹脂製建材の特性として

- ①自由で豊かな色彩表現
- ②良好な印刷特性
- ③優れた耐久性・耐薬品性・耐汚染性

などが上げられますが、塩化ビニル樹脂は、これらの一般的なプラスチックの特長に加えて

- ④燃えにくい
- ⑤施工しやすい

といった、他樹脂に比べても際立って優れた性能を有しています。

これらの特長を最大限に生かして、極めて広い分野で活躍しているのが、半硬質塩化ビニル樹脂製フィルムに印刷・ラミネート加工をし、粘着剤を塗布した化粧フィルムです。



ホテル、オフィス、店舗、住宅などのインテリア／エクステリア、新幹線などの鉄道車両や豪華客船の内装にいたるまで極めて広範な用途に使用され、その施工生と信頼性は永年の施工実績に支えられて、高く評価されています。

もちろん、建築・鉄道車両・船舶等に使用する材料については、防火性能やシックハウス対策などが法律で厳しく規制されていますが、それぞれの法律に適合した商品がラインナップされています。

- 国土交通省 防火認定 不燃 (認定番号は各社別に取得)
- 国土交通省 ホルムアルデヒド発散建筑材料等級認定 F☆☆☆☆ (認定番号は各社別に取得)





どのような用途においても、塩化ビニル樹脂のフレキシビリティを最大限に発揮して、精度の高いディテールや三次曲面の複雑な形状にデザインを展開でき、独自の色合いや質感・デザインをお客様に提供しています。メンテナンスも容易で、乾式工法による施工性の良さ合わせて、トータルコストの低減にも役立っています。

またこれらの特徴から、既存のホテルやオフィスなどの改装用素材としても最適の材料であり、リフォーム用途への需要も年々高まっています。

美しく、高機能で安全・エコロジーな建材として、半硬質塩化ビニルフィルムは、ますますその活躍の場を拡げていくことでしょう。

## 日本ビニル工業会

粘着材付き半硬質化粧フィルム お問い合わせ先  
(50音順)

### ■日本ビニル工業会

〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26東部ビル3F TEL.03-5413-1311 FAX.03-3401-9351  
http://www.vinyl-ass.gr.jp/

### ■会員リスト

#### アキレス株式会社 機能製品部

〒160-8885 東京都新宿区大塚町22  
TEL.03-3225-2170 FAX.03-3225-4013  
URL http://www.achilles.jp

#### オカモト株式会社 プラスチック製品部

〒113-8710 東京都文京区本郷3-27-12  
TEL.03-3817-4111 FAX.03-3817-4118  
URL http://www.okamoto-inc.jp

#### シーアイ化成株式会社 建築資材事業部

〒104-8321 東京都中央区京橋1-18-1 八重洲宝町ビル  
TEL.03-3553-4541 FAX.03-3535-4560  
URL http://www.belbien.net

#### 株式会社タツノ化学

〒131-0034 東京都墨田区堤通12-14  
TEL.03-3164-5681 FAX.03-3614-5687  
URL http://www.tatsuno-chem.co.jp/

#### バンドー化学株式会社 化成品事業部

〒108-0014 東京都港区芝4-1-23 三田NNビル5F  
TEL.078-232-2923 FAX.078-232-2847  
URL http://www.bando.co.jp/

#### リケンテクノス株式会社 フィルム事業部

〒103-8439 東京都中央区日本橋本町3-11-5  
TEL.03-3663-7991 FAX.03-3663-7997  
URL http://www.rikentechnos.co.jp/

## カッティングシート、マーキングフィルム

日本ビニル工業会

塩ビフィルムの用途として装飾・広告宣伝用としてカッティングシートやマーキングフィルムがあげられます。

これらのフィルムは40年程前から発売され、装飾用の塗装の代替として開発、認知されて、装飾用シートスタンダードとなっています。発売当初から材質は塩ビフィルムが使用されております。塩ビが使われた理由として、

(1) 価格が比較的安価。

(2) 加工性が良い。

- カッター等での切断性が良い。
- 施工時のシートのカールが少なく工期が短縮できる。

(3) 耐候性が良い。(外装仕様対応が可能)

(4) 豊富な意匠表現ができる。

- 色調が豊富(透明から高彩度までの色が可能)
- サンプルからの色の再現性が良い。
- 色々なエンボスパターンが可能。

(5) 強度

- 再剥離する際に破れない。
- などがあります。

全体の市場動向はインクジェット方式の浸透で看板・サイン向け単色マーキングフィルム需要の大幅な減少の一方で、グラフィックフィルムが急成長、トータル市場規模は横ばいから微増傾向を示しています。

屋外用マーキングフィルムは看板需要の減少とグラフィック化の流れの中で減少し、特色対応やカラーシステム構築など「色」での差別化が進んでいます。

屋内用マーキングフィルムは屋外用以上にグラフィック化の流れが速く需要は急速に縮小しています。看板・サインのグラフィック化、インドア化でグラフィックフィルムが急成長しています。

しかしながらフィルムの材質としてはオレフィンタイプのフィルムも出てきていますが、前述の価格、加工性、耐候性等で依然、塩ビに優位性があり、現在も圧倒的に塩ビフィルムが使用されています。



## 日本ビニル工業会

カッティングシート、マーキングフィルム お問い合わせ先  
(50音順)

### ■日本ビニル工業会

〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26東部ビル3F TEL.03-5413-1311 FAX.03-3401-9351  
URL <http://www.vinyl-ass.gr.jp/>

### ■会員リスト

#### アキレス株式会社 機能製品部

〒160-8885 東京都新宿区大京町22  
TEL.03-3225-2170 FAX.03-3225-4013  
URL <http://www.achilles.jp>

#### オカモト株式会社 プラスチック製品部

〒113-8710 東京都文京区本郷3-27-12  
TEL.03-3817-4111 FAX.03-3817-4118  
URL <http://www.okamoto-inc.jp>

#### バンドー化学株式会社 化成品事業部

〒108-0014 東京都港区芝4-1-23 三田NNビル5F  
TEL.078-232-2923 FAX.078-232-2847  
URL <http://www.bando.co.jp/>

#### リケンテクノス株式会社 フィルム事業部

〒103-8439 東京都中央区日本橋本町3-11-5  
TEL.03-3663-7991 FAX.03-3663-7997  
URL <http://rikentechnos.co.jp/>

## ポリ塩化ビニル粘着テープ

日本粘着テープ工業会



### ポリ塩化ビニル粘着テープについて

第二次世界大戦前の粘着テープは、主として天然材料を基材として製造されていましたが、戦後の目覚ましい高分子合成技術の台頭により、材料が一変しました。1949年に塩化ビニルフィルムが国産化されるや、粘着テープもすぐに開発され、それまで、主流であったブラックテープ(再生ゴム主体)にとって代わりました。塩化ビニルと粘着テープの出会いによって、テープの市場に大きな転機が訪れることになりました。以下にその代表的な製品を紹介します。

### 1. 電気絶縁用ポリ塩化ビニル粘着テープ

#### (1) 開発の経緯

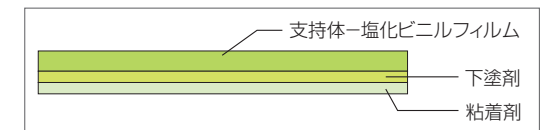
合成高分子の中でも塩ビは加工し易く、絶縁性に優れ、対候性、耐薬品性などにも優れているため、1945年以降急速に進化する電気機器の性能アップに大きく寄与しました。ゴム被覆の電線は、急速に塩化ビニル被覆電線に代わったことから、継ぎ目補修や電線被覆用として、ポリ塩化ビニル粘着テープが開発され、絶縁用として、用途が拡大しました。

第二次大戦中、米国海軍は軍艦内の火災がゴム電線を伝わって広がることを突き止め、対策として、ゴム電線を燃えにくいビニル電線に代えました。これが戦後一般商船にも使われ1947年には全船舶の80%がビニル電線を使用していました。これは、塩ビが開発当初からその優れた特性を認められていたことを物語る例といえます。

電気絶縁テープとしては、現在ではポリエステルフィルムやテフロンフィルムなどがあり、必ずしも塩ビテープの専売ではありませんが、需要量は断然他の製品を引き離しています。

ポリ塩化ビニル粘着テープの構成は、図1に示しますが、支持体のポリ塩化ビニルフィルムと粘着剤を結びつける下塗剤の三層からなっています。

図1 ポリ塩化ビニル粘着テープの構成



#### (2) ポリ塩化ビニル粘着テープの規格

昭和29年に、日本工業規格:電気絶縁用ポリ塩化ビニル粘着テープ(JIS C 2336)

昭和37年に同じく電気絶縁用粘着テープ試験方法(JIS C 2107)が制定され、双方とも

平成11年に改定され現在に至っています。対応する国際規格は、IEC 60454-3-1:1998及びIEC 60454-2:1994です。

#### (3) 用途及び市場

- ①住宅、工場などの屋内配線の継ぎ目絶縁
- ②各種電気機器の配線リード部や継ぎ目絶縁
- ③屋外用電気配線の絶縁、保護
- ④自動車、電気機器の配線識別や結束
- ⑤クーラー室外機ドレンホース結束



## ⑥金属配管の防食

など、多岐に亘り、現在では一般家庭にまで深く浸透している製品です。特に近年需要が高いのは、自動車の配線結束（ワイヤーハーネス）で、塩ビの耐熱性、対候性が遺憾なく発揮されている用途です。一時期需要が高まった防食用ビニル粘着テープは、ガス管や水道管の金属管からプラスチック管への移行に伴い、需要が大きく減少しました。粘着テープの出荷量については、後述します。

## 2.表面保護用塩化ビニル粘着テープ

## (1) 開発の経緯

1960年代、日本は本格的な車社会を迎えようとしていました。1961年圧倒的な人気を博したトヨタ・パブリカが登場しましたが、当時この自動車のバンパーは立体的な形成に大変な工数を掛けていました。まず平らな鋼板を金型でプレス加工し、表面に出来た傷を研磨で消す必要があったのですが、これは大変に非効率な工程でした。そこで、ビニルテープを鋼板に貼り、絞り加工のときに傷を防止できないかと考えたトヨタの技術者がビニルテープのメーカーに連絡し、開発が始まりました。金属表面に傷をつけないためには、テープが柔軟で、強い粘着力が必要でしたが、その期待に応えるテープが、お菓子の包装用缶の蓋をシールするビニルテープから見つけられ、試作に持ち込まれました。使用後、剥す時に粘着剤が残らない特性を付加して1961年テープは完成したのです。

このテープは、高度経済成長時代の波に乗り、各種の金属加工表面の保護用として利用され、需要が拡大しました。

## (2) 表面保護用ビニル粘着テープの用途

ステンレス板、アルミニウム板、塗装板、化粧板など、加工時や輸送時の傷防止目的でビニル粘着テープの使用が始まりましたが、塩化ビニルの環境問題が表面化した頃から代替品の開発が始まり、紙やポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム粘着テープが安価に製造できる点もあって、使用され始めました。

ポリ塩化ビニル表面保護テープは、フィルムの強靱性、耐油性、耐候性及び塑性変形に対する優れた追従性から、厨房機器、建材関係を主としたステンレス、アルミなどの加工時傷防止用に使用されています。

## (3) ポリ塩化ビニル表面保護テープの特性

## ■金属表面保護用途

ステンレス、アルミニウム板などの表面保護用途については、大別して曲げ加工、プレス加工、ロールフォーミング加工などの機械加工性を重視する面と、主に保管、輸送などの取り扱い時の傷防止の面とがある。

前者の場合、粘着テープの機能として

- 加工に耐えうる機械特性
- 塑性変形に対する追従性
- 耐油性および粘着テープに起因する圧痕が発生しないことが求められる。

## ■後者の場合

切り板および加工部材のハンドリングまたはこれらの材料が屋外で使用される場合を考慮して、その機能は

- クッション性、強靱性に優れること
- 対候性は特にチェックが必要
- ステンレス板の場合、粘着性、剥離性は表面仕上げ（主に表面粗さ）による影響も有るので注意を要する。

## 3.マーキングフィルム

## (1) 開発の経緯

マーキングフィルムとは、「貼る塗料」として知られるプラスチックフィルムに印刷を施した粘着テープのことで、これは、今から約50年前に米国で開発され、日本に紹介されて以来約40年が経過する。マーキングフィルムの歴史は戦闘機での使用が始まりと言うのが定説で、米軍戦闘機パイロットが敵機撃墜の証として機体に星型マーキングフィルムを貼ったのが最初と言われる。その後、自動車やオートバイへのアクセントストライプやエンブレムとして採用され、市場を広げていきました。



## (2) 用途・市場

マーキングフィルムは、塗装代替用途として幅広く利用されるようになりましたが、その理由は、

- 塗料に比べて乾燥時間が無く、貼るだけで施工ができること
- 塩化ビニルフィルムの耐候性が良く、屋外での長時間での使用に耐える事
- CI活動における看板の変更などが容易などです。

## ■塗装代替用途

ポリ塩化ビニル粘着シートは、広告用看板・車両マーキング・自動車エンブレム・自販機マーキングなど耐候性が5年以上で使用される事が多い。短期間の使用の場合は、耐候性が不要のため他材質のフィルムが用いられる事もあります。

## ■グラフィック用途

広告・装飾用途で大面積のグラフィックスを施工する場合には、従来専用マーキングフィルムにシルク印刷、グラビア印刷、オフセット印刷などで加工を行ってきた。これらの印刷手法は比較的大ロットの印刷加工に最適です。一方、静電印刷や溶剤、水性、UVによるインクジェット印刷のように製版を必要とせず、デジタルデータをワークステーションで加工して出力するデジタル印刷手法が進歩し、小ロットでも簡単にグラフィックスを作製できるようになりました。

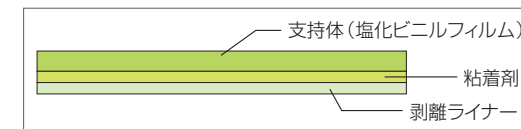
近年、電車や新幹線、航空機など過酷な条件下でのグラフィックス展開もめざましいものがあり、特にバスや電車の動く広告媒体としてのラッピング

広告もデジタルグラフィックス手法と専用マーキングフィルムの開発によって広く行われだしている。

## (3) 規格・構成

## ■構造

図2 マーキングフィルムの構造



## ■フィルム

材料としては、耐候性・着色性・加工性・コストパフォーマンスに優れた塩化ビニルフィルムが一般的に使用される。

フィルム成分は、電気絶縁用フィルムとはほぼ同じで、耐候性アップのため紫外線吸収剤を混じる点が若干異なる。可塑剤の使用は、耐候性の必要度によって変化するが、移行性の問題があり、印刷の不具合や粘着力の低下を引き起こす場合があるので、注意が必要です。屋外長期使用の場合、移行性の少ない可塑剤の使用が一般的です。着色剤は、耐候性に優れた酸化チタンや無機顔料が使用される。また、インクやトナーによってグラフィック印刷を行う場合、クリア層や透明オーバーラミネートフィルムによってグラフィック層を保護する必要がある。

## ■粘着剤

粘着剤は、耐候性を重視するため、アクリル系粘着剤が主。マーキングフィルムの場合、耐熱性、寸法安定性の向上を図るため、架橋を行ったり、粘着力を高める為に粘着付与剤を添加する場合もある。

## ■特性

## a) 耐候性

マーキングフィルムの使用期間の目安として耐候性という言葉が用いられますが、耐候性とは、大きな劣化が発生しない期間と言い換えられる。マーキングフィルムの劣化現象としては、退色、褐色化、クラック、チョーキング、物理強度の変化などがあげられる。これらは光（主として紫外線）、熱、水分、温度変化、外力（雪の重み、気圧変化）

などに支配される。又、粘着剤に起因するフィルム剥離、エッジリフトなどの外観異常が無いことも耐候性を保証する上では大切です。耐候性は、キセノンランプ、メタルハライドランプ、カーボンアークなどの人工的な光源で太陽光を模した促進耐候性試験が有用であるが、必ずしも自然界の条件と一致しないケースもあるため、屋外暴露試験との併用が必須である。

b) 接着性

屋外用途では、条件が過酷なため、自然剥離しない粘着設計が求められる。常温接着力に加えて、高温、高湿度、熱サイクル、屋外暴露後において、剥がれないような信頼性が求められる。また、冬期間の施工においては、最低貼付温度が重要となるため、低温化での接着性も大切である。さらに、凹凸面への施工があるため、追従性に優れた粘着剤の選択も重要である。

c) 位置合わせ機能

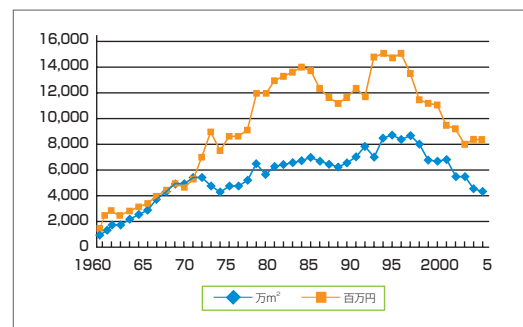
バスやトレーラー、看板のような広い面積に貼る場合、分割したグラフィックスを合わせながら貼り付けていくが、その場合貼付ミスがあっても、張り直しができる設計が重要で、そのためにあらかじめ粘着表面に微小粒子を塗布した粘着システムが開発されている。これによって、マーキングフィルムが被着体と接触しても圧力が掛からなければ、接着は避けられ、位置合わせが容易となっている。

d) 施工容易機能

マーキングフィルムの施工で最も大変なのは、被着体とフィルムの上に気泡を抱き込む点である。これの除去には大きな労力が必要であったが、これを解決する為粘着剤表面に微細な溝を設け、気泡を取り除く方法が開発されている。この溝は微細である為、接着力に影響を与える事は無い。

以上、主要なポリ塩化ビニル粘着テープの種類を紹介してきましたが、種類や用途は他にもまだ沢山あり、今後も増加してゆくことが期待されます。最後に、ポリ塩化ビニル粘着テープの出荷量と金額の推移について、工業会の統計をご紹介します。

ポリ塩化ビニル粘着テープ出荷数量及び金額(工業会統計)

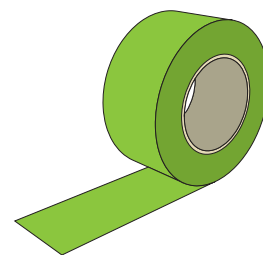


粘着テープ・シート類出荷実績(日本粘着テープ工業会)

種類	数量 平方m	前年度 %	金額 千円	前年度 %
紙粘着テープ類	478,614,507	104.2	22,430,151	107.6
布粘着テープ類	145,807,978	110.4	19,155,282	105.6
フィルム粘着テープ類	427,328,346	99.8	44,479,679	99.7
特殊粘着テープ類	67,043,764	105.0	36,169,479	105.5
粘着テープ類合計	1,118,794,595	103.3	122,234,591	103.7
粘着シート類	36,003,540	97.7	4,818,136	97.0
総合計	1,154,798,135	103.1	127,052,727	103.4

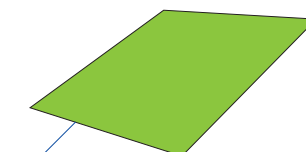
ポリ塩化ビニル  
粘着テープ  
図解ナビ

主な用途



1. 電気絶縁用

- 配線の「継ぎ目用絶縁」「結束」等
- 金属配管の「防食」



金属表面保護

- ステンレス板
- アルミニウム板
- 塗装板
- 化粧板

2. 表面保護用(金属表面保護用途)

- 機械加工保護  
(曲げ加工、プレス、ロールフォーミング加工等)
- 保管、輸送時の保護



3. マーキングフィルム(貼る塗料)

- 塗装代替用途  
(広告看板、車両、自販機等)
- グラフィック用途  
(大面積の広告、装飾用)

※耐候性、着色性、加工に優れる



## 日本粘着テープ工業会 ポリ塩化ビニル粘着テープ お問い合わせ先 (50音順)

### ■日本粘着テープ工業会

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-9-12興亜第2ビル TEL03-5282-2735 FAX02-5282-2737  
URL http://www.jatma.jp

### ■会員リスト

#### 王子タック株式会社

〒104-0061 東京都中央区銀座5-12-8王子製紙1号館  
TEL.03-3248-3457

#### オカモト株式会社

〒113-8710 東京都文京区本郷3-27-12  
TEL.03-3817-4111

#### カモ井加工紙株式会社

〒710-8515 岡山県倉敷市片島町236番地  
TEL.086-465-5811

#### 菊水テープ株式会社

〒581-0866 大阪府八尾市東山本新町9-14-31  
TEL.072-924-8880

#### 株式会社 共和

〒557-0051 大阪府大阪市西成区橋3-20-28  
TEL.06-6658-8211

#### 株式会社 倉本産業

〒170-8417 東京都豊島区東池袋3-7-4  
TEL.03-3989-6700

#### コニシ株式会社

〒541-0045 大阪府大阪市中央区道修町1-7-1北浜TNKビル  
TEL.06-6228-2811

#### 住友スリーエム株式会社

〒158-8583 東京都世田谷区玉川台2-33-1  
TEL.03-3709-8111

#### 株式会社 スリオンテック

〒214-0014 神奈川県川崎市多摩区登戸3819  
TEL.044-922-1131

#### 積水化学工業株式会社

〒105-8450 東京都港区虎ノ門2-3-17 虎ノ門2丁目タワー  
TEL.03-5521-0562

#### 大日本インキ化学工業株式会社

〒103-8233 東京都中央区日本橋3-7-20  
TEL.03-3272-4511

#### 株式会社 寺岡製作所

〒140-8711 東京都品川区広町1-4-22  
TEL.03-3491-1141

#### 電気化学工業株式会社

〒103-8338 東京都中央区日本橋室町2-1-1日本橋三井タワー  
TEL.03-5290-5760

#### ニチバン株式会社

〒112-8663 東京都文京区関口2-3-3  
TEL.03-5978-5601

#### 日東電工株式会社

〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田2-5-25 ハービスOSAKA  
TEL.06-6452-2101

#### ユニ工業株式会社

〒140-0011 東京都品川区東大井5-23-37  
TEL.03-3458-6221

#### リンテック株式会社

〒173-0001 東京都板橋区本町23-23  
TEL.03-5248-7711

#### リンレイテープ株式会社

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町2-25-13 リンレイ日本橋ビル  
TEL.03-3663-1200

塩ビ建設材料の規格(JIS、他) (本冊子に掲載した製品のJIS規格等の紹介であり、塩ビ建設材料の全てをふくむものではありません。また試験方法は一部を除いて省略しています。)

製品 (問い合わせ団体)	適用規格 (JIS、その他)	規格名称	主な用途	備考
A-1 上下水道管等、継手各種 (塩化ビニル管・継手協会)	JIS K 6739	排水用硬質ポリ塩化ビニル管継手	排水設備用	DV継手
	JIS K 6741	硬質ポリ塩化ビニル管	一般用(排水、下水、農水)	VP管、HIVP管、VM管、VU管
	JIS K 6742	水道用硬質ポリ塩化ビニル管	水道用	VP管、HIVP管
	JIS K 6743	水道用硬質ポリ塩化ビニル管継手	水道用	TS継手、HTS継手
	JIS K 6776	耐熱性硬質ポリ塩化ビニル管	給湯用	HT管
	JIS K 6777	耐熱性硬質ポリ塩化ビニル管継手	給湯用	HT継手
	JIS K 9797	リサイクル硬質ポリ塩化ビニル三層管	排水用	RS-VU クリーン調達品目認定
	JIS K 9798	リサイクル硬質ポリ塩化ビニル発泡三層管	排水設備用	RF-VP クリーン調達品目認定
	JIS C 8430	硬質塩化ビニル電線管	電線保護用	VE管
	JIS C 8432	硬質塩化ビニル電線用附属品	電線保護用	VE管継手
	JIS C 8435	合成樹脂製ボックス及びボックスカバー	電線保護用	ボックス、ボックスカバー
	JWWA K 127	水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管	水道用	RRVP管
	JWWA K 128	水道用ゴム輪形硬質塩化ビニル管継手	水道用	RR継手
	JWWA K 129	水道用ゴム輪形耐衝撃性硬質塩化ビニル管	水道用	HIRRVVP管
JWWA K 130	水道用ゴム輪形耐衝撃性硬質塩化ビニル管継手	水道用	HIRR継手	
JWWA K 131	水道用硬質塩化ビニル管のダクタイトル鑄鉄異形管	水道用	低粘度、高粘度	
JWWA S 101	水道用硬質塩化ビニル管の接着剤	水道用	直管、異形管	
JSWAS K-1	下水道用硬質塩化ビニル管	下水道用	卵形管、異形管	
JSWAS K-3	下水道用硬質塩化ビニル卵形管	下水道用		
JSWAS K-6	下水道推進工法用硬質塩化ビニル管	下水道用		

注) JWWA:日本水道協会規格  
JSWAS:日本下水道協会規格  
他に塩化ビニル管・継手協会規格がある。

# 塩ビ建設材料の規格(JIS、他)

(本冊子に掲載した製品のJIS規格等の紹介であり、塩ビ建設材料の全てをふくむものではありません。また試験方法は一部を除いて省略しています。)

製品 (問い合わせ団体)	適用規格 (JIS、その他)	規格名称	主な用途	備考
A-2 プラスチック製マニホールド (プラスチック・マニホールド協会)  注)JSWAS:日本下水道協会規格 他にプラスチック・マニホールド協会規格 (PMMS)がある。	JSWAS K-7	硬質塩化ビニル製宅地管	宅地管	
	—	硬質塩化ビニル製雨水浸透管	宅地管	
	JSWAS K-7	硬質塩化ビニル製公共管	公共管	
	JSWAS K-7 類似認定品	硬質塩化ビニル製流入受口取付形公共管	公共管	
	JSWAS K-9	下水道用硬質塩化ビニル製マンホール	小型マンホール	
	JSWAS K-7	硬質塩化ビニル製公共管	その他	
A-3	JSWAS G-3	錆鉄製防護ふた	その他	
	JSWAS G-3	PMMS協会統一型錆鉄製防護ふた	その他	
A-4	—	リサイクル三層立ち上がり部	その他	
	JWWA B 125	水道用合成樹脂製ソフトシール仕切弁	水道用	樹脂弁
A-5	—	—	最終処分場、農水池等の遮水	JIS A 6008 を準用している
	JIS K 6771	軟質ビニル管	液体輸送用	
	JIS K 6331	送水用ウォーターホース		
	JIS K 6339	農業用噴霧器樹脂ホース		
A-6	—	両端迅速継手付ガス用塩ビホース		
	JIS S 2146	両端迅速継手付ガス用塩ビホース		

製品 (問い合わせ団体)	適用規格 (JIS、その他)	規格名称	主な用途	備考	
A-6 塩ビ被覆電線 (社団法人 日本電線工業会)	JIS C 3307	600Vビニル絶縁電線	固定配線用	IV	
	JIS C 3317	600V二種(耐熱)ビニル絶縁電線	固定配線用	HIV	
	JIS C 3342	600Vビニル絶縁ビニルシースケーブル(平形)	固定配線用	VVF	
	JIS C 3342	600Vビニル絶縁ビニルシースケーブル(丸形)	固定配線用	VVR	
	JIS C 3605	架橋ポリエチレンビニルシースケーブル(600V、6600V)	配線用、配電用	CV	
	JIS C 3401	制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル	制御配線用	CVV	
	旧JRS 362031-1	信号用ビニルケーブル	信号配線用	SVV	
	JCS 4346	弱電計装用ビニル絶縁ビニルシースケーブル	計装用	JKVV	
	JIS C 3312	600Vビニル絶縁ビニルキャブタイプケーブル	移動配線用	VCT	
	JCS 4376	600V分岐付ケーブル	特殊配線用	MB	
	JCS 4398	屋内配線用ユニットケーブル	特殊配線用	UB	
	JCS4506 JCS4507	耐火ケーブル(低・高圧用)	特殊配線用	FP	
	JIS C 3340	屋外用ビニル絶縁電線	配電用	OW	
	JIS C 3341	引込用ビニル絶縁電線	配電用	DV	
	B-1	(JIS A 4706)	サッシ	住宅・ビルの窓断熱	国土交通大臣認定防火設備
		—	—	住宅外装	準防火および22条地域防火認定



# 塩ビ建設材料の規格(JIS、他)

(本冊子に掲載した製品のJIS規格等の紹介であり、塩ビ建設材料の全てをふくむものではありません。また試験方法は一部を除いて省略しています。)

	製品 (問い合わせ団体)	適用規格 (JIS、その他)	規格名称	主な用途	備考
B-3	硬質塩化ビニル板 (日本プラスチック板協会)	JIS K 6745 JIS A 5702	プラスチック硬質ポリ塩化ビニルシート 硬質塩化ビニル液板	傾斜板、畜舎、クリーンルーム 給排水ダクト、半導体製造装置	UL94 FM4910 厚労省告示20号
B-4	塩ビ雨樋 (塩ビ雨樋協会)	JIS A 5706 —	硬質塩化ビニル雨樋 耐酸被覆鋼板	住宅用・非住宅用 工場排水(現場加工)	
B-5	異型押出品 (押出製品)サイケル協会)	JIS A 5721 — — — — —	プラスチックデッキ材 外装押出建材 左官定規 内装建材 ユニットバス枠・開口枠 浴室バネル	ペランダ、テラス 幕板、破風、壁面、窓周り、バルコニー 出隅や塗仕舞などの下地材 廻り縁・巾木、天井見切、点検口枠 ドア枠、窓枠、化粧棚 浴室、脱衣所、大型銭湯、食品工場	
B-6	塩化ビニル製建築用ガスケット (建築ガスケット工業会)	JIS A 5756 JIS A 5750	建築用ガスケット 建築用発泡体ガスケット	住宅サッシ、ドア、ビルサッシ	国土交通大臣認定防火設備 (防火戸)(複合防火戸)
C-1	ビニル壁紙(ビニルクロス) (日本ビニル工業会)(壁紙工業会)	JIS A 6921	壁紙	壁、天井仕上げ材	SV規格、ISM規格、RAL規格 国土交通省ホルムアルデヒド発散建築材料等認定
C-2	ビニル系床材料 (インテリアフロア工業会) 床仕上げ材用接着剤 (日本接着剤工業会)	JIS A 5705 JIS A 5536	ビニル系床材料 床仕上げ材用接着剤	コンポジットタイル、ホモジニアスタイル 置敷きタイル、長尺シート 防滑性長尺シート、クッションフロア インレイシート、巾木	グリーン調達品目認定
C-3	タイルカーペット (日本カーペット工業組合)	JIS L 4406	タイルカーペット	商業施設、オフィス、公共施設	

	製品 (問い合わせ団体)	適用規格 (JIS、その他)	規格名称	主な用途	備考
C-4	膜構造建築物 (社団法人 日本膜構造協会)	—	—	テント、パビリオン、多目的運動施設、 オーニイング、バックリット	国土交通大臣告示第666号、667号等
C-5	塩化ビニル樹脂系防水シート (合成高分子ルーフィング協会)	JIS A 6008	合成高分子系ルーフィングシート	屋上防水	
C-6	塩ビ鋼板 (樹脂化粧鋼板会)	JIS K 6744	ポリ塩化ビニル被覆金属板	内外壁、シャッター、エレベーター内装、 浴室壁、天井、クロウゼット、輸送機内装	
C-7	粘着材付き半硬質化粧フィルム (日本ビニル工業会)	—	—	ホテル、オフィス、店舗・住宅の インテリア/エクステリア 車輻船舶の内装	国土交通省防火認定 不燃 国土交通省ホルムアルデヒド 発散建築材料等認定
C-8	カッティングシート、マーキングフィルム (日本ビニル工業会)	—	—	装飾・広告宣伝用の看板・サイン、 グラフィック	
C-9	マーキングフィルム (日本粘着テープ工業会) ポリ塩化ビニル粘着テープ (日本粘着テープ工業会) 電気絶縁用粘着テープ (電気機能材料工業会)	— JIS Z 1901 JIS Z 1528 JIS Z 1525 JIS C 2336	— 防食用ポリ塩化ビニル粘着テープ 両面粘着テープ 包装用ポリ塩化ビニル粘着テープ 電気絶縁用ポリ塩化ビニル粘着テープ	広告看板、グラフィックス 車両・自販機用のアクセサリ・サイン、エンブレム 配管防食	配線緑色の絶縁、識別